Die

Norwegische Nordmeer-Expedition.

Resultate

der Lothungen und Tiefseetemperatur-Beobachtungen.

Von

Prof. H. Mohn,

Director des kgl. Meteorologischen Instituts in Christiania.

Mit 12 Karten und 12 Durchschnitten auf 3 Tafeln.

(ERGÄNZUNGSHEFT No. 63 ZU „PETERMANN'S MITTHEILUNGEN".)

GOTHA: JUSTUS PERTHES.

1880.

INHALT.

KARTEN:

Über die Ergebnisse der ersten Fahrt der norwegischen Expedition im Jahre 1876 habe ich früher in den Geogr. Mittheilungen berichtet [1]). Der Fahrten 1877 und 1878 ist in den geographischen Monatsberichten dieser Zeitschrift Erwähnung geschehen [2]), woselbst man die nöthigen Aufschlüsse über den Gang der Expedition findet. Ausserdem habe ich über die Reise nach Jan Mayen einen ausführlicheren Bericht gegeben [3]).

In den Jahren 1877 und 1878 arbeiteten wir mit demselben Schiffe und mit wesentlich denselben Apparaten wie 1876. Nur für die Messung der Tiefentemperaturen wurden allmählich wesentliche Verbesserungen eingeführt. Ausser den Casella-Miller'schen Minimum- und Maximumthermometern, welche 1876 ausschliesslich gebraucht wurden, hatte ich 1877 zu meiner Verfügung: ein Umkehrthermometer von Negretti & Zambra, älterer Construction (U-förmiges Rohr) mit einem vom Capitän Wille construirten Wendemechanismus, durch den die Umkehrung hinlänglich langsam bewerkstelligt wurde, und ein Quecksilberpiezometer [4]), welches ich von Herrn J. Y. Buchanan, dem Chemiker der Challenger-Expedition, erhalten hatte und dessen Constanten von demselben bestimmt worden waren. Das letzte Instrument war mir sehr werthvoll, da es mir erlaubte, die Druckcorrectionen der Casella-Miller'schen Thermometer zu controliren. Zu den genannten Instrumenten kamen 1878 zwei Negretti- & Zambra'sche Umkehrthermometer neuerer Construction und drei Minimum- und Maximumthermometer, nach Buchanan's Angabe von Casella construirt, mit sehr langen Gradintervallen an der Minimumseite und sowohl Centesimalgrad- als Millimetertheilung.

In allen drei Jahren wurden sämmtliche Thermometer sehr oft mit dem Normalthermometer an Bord verglichen und 1877 und 1878 ausserdem die Nullpunkte mehrmals in schmelzendem Schnee bestimmt. 1876 und 1877 geschahen die Vergleichungen in einem Eimer mit Seewasser auf dem Verdecke, 1878 meistens in einem eigenen Thermometercomparator mit Rührer, sowohl auf dem Verdecke als im Arbeitsraume. Nach dem Abschluss der Expedition wurden im Herbste 1878 sämmtliche Thermometer nochmals am hiesigen meteorologischen Institute mit dem Normalthermometer genau verglichen und ihre Nullpunkte bestimmt.

Als ich im September 1877 Sir Wyville Thomson in Upsala traf, machte er mich darauf aufmerksam, dass die bisher gebrauchten Druckcorrectionen für die Casella-Miller'schen Thermometer falsch waren, wenn sie an die Angaben der Minimumseite der Instrumente angebracht wurden. Eine Vermuthung in dieser Richtung hatte ich bereits während unserer Fahrt 1877 gehegt, denn die mit den aus London angegebenen Druckcorrectionen verbesserten Angaben der Casella-Miller-Thermometer zeigten immer niedrigere Temperaturen an als die corrigirten Angaben des Buchanan'schen Quecksilberpiezometers. Als Herr Buchanan mir gütigst weitere Aufschlüsse mittheilte, wurde mir die Sachlage klar und veranlasste mich zu einer durchgehenden Prüfung der Thermometer auf ihre Druckcorrectionen im folgenden Sommer. Die Druckcorrectionen, die vom Verfertiger angegeben waren, sind durch die Verschiebung des Maximumindexes in einer Presse gefunden [1]). Durch den Druck wird die Kugel und das Rohr der Thermometer zusammengedrückt, das letztere bekommt ein kleineres Kaliber und der eingeschlossene Quecksilberfaden, der fast unzusammendrückbar ist, verlängert sich so, dass der Maximumindex um eine weit grössere Strecke hervorgeschoben wird als das Ende der Flüssigkeit, welches die Minimaltemperatur angiebt. Also werden die gefundenen Correctionen grösser als diejenigen, die der Minimumseite gehören.

Die neueren Umkehrthermometer von Negretti & Zambra sind in einem starken Glasrohre hermetisch eingeschlossen, so dass der Druck des Wassers sie gar nicht beeinflusst. 1878 traf ich die Anordnung, dass mit dem Lothe immer eins von diesen Thermometern hinabgelassen wurde und ausserdem wenigstens eins von den anderen Thermometern, öfters zwei und bisweilen drei. In dieser Weise könnten sämmtliche Indexthermometer der Reihe nach in grösseren Tiefen von über 1000 Faden auf ihre Druckcorrectionen geprüft werden.

Aus den gefundenen Correctionen der Scalen der Thermometer bei verschiedenen Temperaturen unter dem gewöhnlichen Luftdrucke leitete ich zuerst eine Corrections-

[1]) Peterm. Mitth. 1878, S. 1.
[2]) Ebendaselbst 1877, S. 400; 1878, S. 80, 400, 478.
[3]) Ebendaselbst 1878, S. 228.
[4]) Proceedings of the Royal Society 1876, Nr. 172, p. 163.

[1]) Siehe Wyville Thomson. The depths of the Sea, p. 295.

formel für jedes Instrument ab. Im Allgemeinen zeigte es sich, dass die Correctionen sich mit der Zeit nicht merklich änderten. Einige Ausnahmefälle fanden sich, indem ein Thermometer sich von 1876 bis 1877 um einige Zehntelgrade geändert hatte, und zu einigen Zeiten machten sich plötzliche Änderungen kund, von welchen ich später sprechen werde. Nachdem so sämmtliche Thermometerangaben corrigirt, wurden die verbesserten Angaben der Indexthermometer mit denjenigen der Umkehrthermometer, mit welchem sie an der Lothleine zusammenhingen, verglichen und die für die entsprechende Tiefe hieraus hervorgehenden Druckcorrectionen ermittelt. Die Correctionen fielen, wie zu erwarten war, in fast allen Einzelfällen negativ aus, waren auch von geringer Grösse. Aus der Reihe der Vergleichungen für jedes Thermometer wurde dann, unter Voraussetzung, dass die Druckwirkung der Tiefe proportional sei, der wahrscheinlichste Werth der Correction per Faden oder pr. 1000 Faden bestimmt. Die Druckcorrectionen pr. 1000 Faden variiren bei den verschiedenen Indexthermometern von —0°,1 bis —0°,25. Bei dem Quecksilberpiezometer fand ich auf diese Weise 1878 die Druckcorrection +1°,56 für 1000 Faden. Durch Vergleichungen zwischen den Casella-Miller'schen Thermometer-Druckcorrectionen vom Jahre 1878 — in grösseren Tiefen mit dem Quecksilberpiezometer im J. 1877 fand ich die Druckcorrection des letzteren +1°,44, während Herr Buchanan +1°,39 per 1000 Faden angegeben hatte. Der Unterschied dieser Zahlen ist sehr klein, das Mittel der zwei letzten ist für 1877 benutzt worden. Die Druckcorrectionen der Casella-Miller-Thermometer aus den Vergleichungen von 1877 mit dem Quecksilberpiezometer abgeleitet, stimmen sehr gut mit den im J. 1878 durch die Vergleichungen mit den Umkehrthermometern gefundenen und zur definitiven Reduction benutzten.

Die richtige Anwendung der Druckcorrectionen für die Minimumseite der Indexthermometer beruht darauf, dass die Temperatur für eine gewisse Zunahme der Tiefe rascher abnehme, als die Wirkung des vergrösserten Druckes auf das Minimumende der Flüssigkeit im Thermometer zunehme. In diesem Falle wird der Minimumindex mit abnehmender Temperatur immer nach geringeren Temperaturzahlen herabgeschoben werden, und die registrirte Temperatur lässt sich durch Anbringung der Druckcorrection auf die wahre Minimumtemperatur, die an dem tiefsten Ort, in welchem sich das Thermometer befand, gehörige, reduciren. In dem Falle, dass die Temperatur mit der Tiefe langsamer abnehme als die Wirkung des Druckes, so wie auch wenn die Temperatur in der Tiefe constant ist oder mit der Tiefe zunimmt, wird das Minimumende der Flüssigkeit im Thermometer immer weiter von der Kugel sich wegbewegen, je tiefer das Instrument sinkt, und der Index kann nicht die Stellung der Enden der Flüssigkeit am tiefsten Orte registriren. Tritt der erste Fall in den oberen, der letzte in den unteren Schichten ein, so registrirt der Minimumindex — eine vollkommene Accommodation vorausgesetzt — die Angabe des Thermometers bis zu der Schicht, wo die Abnahme der Temperatur der Zunahme der Druckwirkung eben das Gleichgewicht hält. Was die eigentlichen Tiefseetemperaturen anbelangt, so zeigen unsere Temperaturreihen, dass die Bedingung für die richtige Anwendung der gefundenen Druckcorrectionen erfüllt war, wenigstens so nahe, dass kein merklicher Fehler entstanden sein kann. Zu einer solchen Prüfung kann man nicht alle Tiefentemperaturen in eine Reihe nach der Tiefe geordnet zusammenstellen, ohne Rücksicht auf ihre geographische Vertheilung, denn dieselbe Temperatur — man sehe die Durchschnitte — findet sich in sehr verschiedenen Tiefen. Eine gemischte Zusammenstellung giebt für die tieferen Schichten eine mittlere Abnahme der Temperatur mit der Tiefe, welche geringer ausfällt als die an den verschiedenen Orten wirklich Statt findende, denn die Bodentemperaturen der höheren Schichten sind gewöhnlich relativ niedrig und drücken die mittlere Temperatur dieser Schichten herab, weil sie verhältnissmässig zahlreicher auftreten.

Die Genauigkeit der angewandten Correctionen der Thermometer für Scalenfehler und für Druck lässt sich aus den folgenden Daten beurtheilen. Der mittlere Fehler einer einzelnen Bestimmung der beiden Correctionen zusammen ist für ein Indexthermometer ±0°,066 gefunden worden. Die Genauigkeit der Beobachtungen und der Correction ist aus Folgendem ersichtlich. Die mittlere Abweichung einer vollständig reducirten Thermometerangabe von dem Mittel der corrigirten Angaben von drei gleichzeitig zur Ermittelung einer Bodentemperatur angewendeten Thermometern ist ±0°,039. Die Sicherheit der ersten Decimalstelle der Tiefentemperaturen mag also verbürgt sein.

Wo die Temperatur mit der Tiefe bald abnimmt, bald zunimmt, versagt das Casella-Miller-Thermometer oft seinen Dienst, wenn es auf ganz genaue Temperaturbestimmungen ankommt. Freilich ist es möglich, unter solchen Umständen mit Benutzung von sowohl der Minimum- als der Maximumseite und feiner kritischer Anlage und Behandlung der Beobachtungen gute Resultate zu erreichen, wie Lieutenant Caroc bei den dänischen Untersuchungen in der Dänemark-Strasse 1877 gezeigt hat [1]). Ein etwas anderes Verfahren hat mir mehrmals ganz gut brauchbare Resultate geliefert in solchen Fällen, wo die Temperatur mit der Tiefe zuerst

1) Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab, 1878, p. 98.

abnimmt und dann zunimmt [1]). Es besteht darin, das Thermometer so warm herabzulassen, dass es die unteren Schichten mit einem Temperaturüberschusse erreicht. Nachdem man ihm die gehörige Zeit gelassen hat, die Temperatur des umgebenden Wassers anzunehmen, welche durch den Minimumindex registrirt wird, holt man es so schnell als möglich herauf. Die Trägheit des Instrumentes schützt es jetzt vor einer merklichen Abkühlung beim Durchgang durch die kälteren Schichten des Temperaturminimums. Nimmt die Temperatur in einer mässigen Tiefe wieder ab, so erhält man die Temperatur der tieferen Schichten sehr gut durch den Minimumindex registrirt. Der Fall kommt gewöhnlich im Sommer im grönländischen Polarstrome vor, wo derselbe nicht eistragend ist. Die Temperatur nimmt ab von der Oberfläche bis zu einer gewissen Tiefe, z. B. 50 Faden, wo sie ein Minimum erreicht, steigt dann zu einem secundären Maximum, z. B. in etwas über 100 Faden, und nimmt endlich wieder stetig ab bis zum Boden. Das erste Temperaturminimum erhält man natürlich genau durch den Minimumindex, das zweite Maximum mag etwas abgeschwächt werden durch das Verweilen der Thermometer in den oberen kälteren Schichten, wenn man die Temperaturreihe in einem Satze mit mehreren Thermometern an verschiedenen Stellen der Leine, wie gewöhnlich, ausführt; die Temperatur der tieferen Schichten bekommt man aber wieder sicherer, je niedriger die Temperatur selbst ist. Mögen also die absoluten Werthe der Temperatur der unteren relativ wärmeren Schichten etwas zu niedrig registrirt werden, der richtige Charakter der Temperaturvertheilung in der Tiefe geht doch aus der Temperaturreihe hervor. Man vergleiche die beiden Reihen, Station 297 und 298. Die erste ist ausschliesslich mit Indexthermometern (Minimumseite) genommen und giebt folgende Maxima und Minima: Oberfläche + 4°,4, 60 Faden — 0°,9, 150 Faden etwa 0°,0, 1280 Faden am Boden — 1°,4. Die zweite ist ausschliesslich mit einem und demselben Negretti- & Zambra'schen Umkehrthermometer genommen und giebt: Oberfläche + 4°,0, 50 Faden — 1°,2, 120 Faden + 0°,04, 1500 Faden am Boden — 1°,5.

In mehreren unserer Fjorde, z. B. im Vestfjord, finden wir im Sommer die Temperatur zuerst bis zu einem Minimum abnehmend, und dann weiter mit der Tiefe wieder stetig zunehmend. In solchen Fällen genügt das Indexthermometer, auf die oben angeführte Weise benutzt, nicht. Unsere Station Nr. 148 giebt davon ein gutes Beispiel. Das Negretti- & Zambra'sche Thermometer war ein Umkehrthermometer älterer Construction. Die reducirten Ablesungen stehen in der folgenden Tabelle. Die zum endgültigen Mittel nicht verwendeten stehen in ( ).

Tiefe in Faden	0	10	20	30	40	0	60	70	80	90	100	120	140
Indexthermometer, Minimum		6°,8	4°,7	4°,2	4°,1	3°,9	3°,7	(3°,8)	(3°,9)	(3°,9)	(3°,9)	—	(4°,0)
Quecksilberpiezometer . . .		6,8	4,8	4,2	4,0	3,9	3,8	(3,8)	(3,8)	(3,8)	(3,9)	—	—
Umkehrthermometer		6,8	4,7	4,1	4,0	3,9	3,8	3,9	4,0	—	4,3	4,6	5,0
Angenommenes Mittel .	7°,6	6°,8	4°,7	4°,2	4°,0	3°,9	3°,8	3°,9	4°,0	—	4°,3	4°,6	5°,0

Man sieht, dass die beiden Indexthermometer unterhalb des Minimums in 60 Faden fast constante Temperaturen geben, und bei Weitem nicht im Stande sind, die Steigung der Temperatur mit der Tiefe anzugeben. Ein ähnliches Resultat ergiebt sich aus der Vergleichung der Temperaturreihen, welche ich 1875 [1]) und 1878 bei Tranö [2]) im innersten Theile des Vestfjordes genommen habe. Die erste, mit Indexthermometer genommen, giebt unterhalb 100 Faden eine constante Temperatur, die zweite eine um 0°,6 zunehmende.

Ich habe oben von plötzlichen Änderungen gesprochen, welche die Indexthermometer von Casella bisweilen gezeigt haben. Wenn ein oder mehrere Casella-Thermometer zusammen mit einem der anderen (Buchanan-, Negretti-) Thermometer zur Messung der Bodentemperatur benutzt wurden, fand ich bisweilen, nachdem die gehörigen, früher gefundenen Correctionen angebracht waren, dass eins von den Casella-Thermometern eine Temperatur angab, welche von der fast übereinstimmenden Angabe der anderen Instrumente eine merkliche Verschiedenheit zeigte. Wurde unmittelbar nachher eine Vergleichung mit dem Normalthermometer gemacht, so fand ich eine neue Scalencorrection, durch deren Anbringung Übereinstimmung wiederhergebracht wurde. Die Änderungen gingen bisweilen bis auf einen ganzen Grad hinauf, und das Thermometer zeigte einen höheren Stand als früher. Fast alle unsere Casella'schen Thermometer, ältere wie neuere, haben diese Erscheinung ein Mal oder mehrere Male gezeigt. Das Merkwürdigste ist, dass alle so betroffene Thermometer nach dem Verlauf von einem oder zwei Tagen die ursprüngliche Correction genau wieder annahmen. Es scheint, dass die Erscheinung daher rührt, dass die kleine Erweiterung des Rohres unterhalb der Kugel durch den Wasserdruck in der Tiefe eine temporäre Zusammendrückung erlitten hat, und dass das Glas sich bald wieder unter dem gewöhnlichen Luftdrucke zu seiner ursprünglichen Gleichgewichtsform zurückgearbeitet hat. Es ist mir nicht gelungen, äussere Umstände anzuzeigen, welche diese Wirkung in den einzelnen Fällen hervorgerufen haben können. Man muss also, wenn man mit solchen Instrumenten operirt, immer auf seiner Hut sein und so-

[1]) Peterm. Mitth. 1876, S. 434, 435.

[1]) Peterm. Mitth. 1876, S. 433. Vergl. Bemerkung S. 435: „Wünschenswerth" &c.

[2]) Station Nr. 255.

gleich an Ort und Stelle die Temperaturangaben kritisch überwachen. Ich möchte hier auch erwähnen, dass es sich bisweilen ereignet, dass die Indices fest stehen und also falsche Temperaturen registriren. Umsicht und Controle sind immer nothwendig, daher sind diese Instrumente, so bequem sie in den meisten Fällen sind, nur in den Händen eines Physikers für durchaus zuverlässige Resultate im Allgemeinen anwendbar.

Das Negretti- & Zambra'sche Umkehrthermometer in seiner neueren Form, mit dem Thermometer hermetisch in einem starken Glasrohre eingeschlossen, welches den Druck aufnimmt, und mit seinem Holzkasten und der darin sich befindlichen Rinne mit Schrotkörnern, erlaubt eine genaue Bestimmung der Temperatur in der Tiefe in Fällen, wo die Indexthermometer den Dienst versagen, also wenn die Temperatur mit der Tiefe bald ab-, bald zunimmt. Es ist weit empfindlicher als die Indexthermometer, denn es braucht in allen Fällen nur 3 Minuten zu seiner vollkommenen Accommodation, während für die Indexthermometer 6 bis 10 Minuten erforderlich sind. Es kann in allen Fällen gebraucht werden, wo die Indexthermometer gebraucht werden können, z. B. für Temperaturreihen, wenn die Temperatur mit der Tiefe immer abnimmt. Nur möchte es bisweilen bedenklich sein, mehrere Umkehrthermometer auf einmal auf der Leine in verschiedenen Abständen zu haben, um die Arbeit abzukürzen — wie man bei den Indexthermometern unter den genannten Voraussetzungen immer machen kann. — Wenn die See ruhig ist, kann gewiss Nichts gegen eine solche Operationsweise eingewendet werden. Aber wenn die See unruhig ist, mag es sich ereignen, dass während des Aufenthaltes im Aufhissen, um ein oberes Thermometer von der Leine abzuknüpfen, das Schiff sich so weit senkt, dass ein unteres Thermometer wieder umgekehrt wird und seine Registrirung der Temperatur der gewünschten Tiefe verloren geht. Wenn man die Temperaturreihe in verschiedenen Sätzen jedes Mal mit nur einem Umkehrthermometer nimmt, fällt der Einwand weg, sobald die Aufhissung ohne Unterbrechung vor sich geht. Diese Arbeitsmethode erfordert aber sehr viel Zeit, und daher mögen für Temperaturreihen unter den genannten Umständen immerhin die Indexthermometer auf grösseren Expeditionen ihren berechtigten Platz finden.

Ungeachtet der grossen Fortschritte in unserer Fähigkeit, die Tiefentemperaturen unter allen möglichen Umständen genau zu bestimmen, welche das Negretti- & Zambra'sche Umkehrthermometer bezeichnet, ist dieses Instrument in seiner jetzigen Construction nicht ganz vorwurfsfrei. Ich spreche nicht davon, dass es in einem starken Stromfahrwasser sich am Boden nicht aufrecht halten kann, denn dieser Übelstand liegt nicht im Instrumente selbst. Die sichere Wirkung des Instrumentes beruht darauf, dass es, an dem Ort der Messung angelangt, sich so lange aufrecht hält, dass es die Temperatur des umgebenden Wassers annehmen kann. Um diess zu erreichen, muss der ganze Apparat Auftrieb haben. So lange die Instrumente neu sind, besitzen sie auch die Eigenschaft. Wenn aber der Holzkasten einige Mal zu grösseren Tiefen — über 200 Faden — hinabgelassen worden ist, hat der Druck des Wassers die Luft aus den Holzzellen hinausgetrieben und der Apparat hat seine Schwimmfähigkeit verloren [1]). Davon habe ich mich öfters durch Experimente überzeugt. An seinem tiefsten Punkte angekommen, bleibt ein solcher wassergetränkter Kasten nicht aufrecht, sondern neigt sich allmählich und kehrt sich um. War das Thermometer schon accommodirt, als das Instrument sich neigte, so registrirt es die richtige Temperatur. Eine solche Annahme mag für unsere Zwecke hinlänglich genau sein, wenn die Temperatur sich — wie es z. B. in den grossen Tiefen mit Temperaturen unter —1° der Fall ist — ganz langsam mit der Tiefe ändert. Ändert sich dagegen die Temperatur rasch mit der Tiefe, kommt das Thermometer mit einer höheren (oder niedrigeren) Temperatur an, als derjenigen des Messungsortes, so neigt es sich und registrirt eine zu hohe (oder zu niedrige) Temperatur. In diesem Falle würde ein Indexthermometer die richtige Temperatur registriren können. Ein Beispiel haben wir an der Station Nr. 375. In der Tiefe von 170 Faden war die Temperatur nach dem Quecksilberpiezometer + 2°,4. Am Boden in 204 Faden, also nur 34 Faden tiefer, gab dasselbe Thermometer eine Temperatur von —0°,5, ein Casella-Miller —0°,3. Das Umkehrthermometer mit wassergetränktem Kasten registrirte dagegen + 0°,5, also fast einen Grad zu hoch. Hätte ich nur die Bodentemperatur genommen, so könnte schon aus den Angaben der verschiedenen Thermometer geschlossen werden, dass die Temperatur in der Nähe des Bodens ungemein stark abnehmend war, wie stark aber nicht ohne Temperaturreihe. Die Stationen Nr. 327, 328 und 338 zeigen ähnliche Verhältnisse.

Sobald ich dieses Verhältniss der Umkehrthermometer entdeckte, in den ersten Tagen unserer Fahrt im Ost-Eismeere, liess ich später immer ein Indexthermometer mit dem Lothe folgen ausser einem Umkehrthermometer. Je nachdem die Holzkasten dieser Instrumente von Wasser durchdrungen waren, liess ich von dem Zimmermann neue herstellen, so dass ich immer einen frischen brauchbaren

[1]) Die Zunahme der Dichtigkeit des Wassers mit der Tiefe wegen seiner Zusammendrückbarkeit ist lange nicht hinlänglich, um die Schwimmfähigkeit des Holzes zu bewahren. In einer Tiefe von 1800 Faden ist das specifische Gewicht des Meerwassers nur bis zu 1,043 gestiegen.

Kasten hatte. Es half natürlicherweise nicht, die neuen Kasten mit Öl zu tränken oder die gebrauchten zu trocknen. Angebundene Korkstücke halfen eine Zeit, mussten aber oft erneuert werden. Für die Messung der Bodentemperaturen in grossen Tiefen war es unmöglich, immer neue Kasten herbeizuschaffen. Hier aber nimmt die Temperatur so langsam mit der Tiefe ab und das Loth sinkt schon so langsam, dass das Thermometer, wenn es den Boden erreicht, gewiss bis auf ein Zehntelgrad genau accommodirt ist. Die gute Übereinstimmung zwischen den reducirten Angaben der verschiedenen Arten von Thermometern bürgt auch für die Richtigkeit dieser Annahme. In seichterem Wasser unter den Küsten und in den oberen Schichten des Polarstromes, kurz überall, wo die Temperaturänderung bald positiv, bald negativ sich erwies, wurden frische Holzkasten gebraucht, so oft die Umstände es erlaubten [1]).

An einem früheren Orte [2]) habe ich die Lothungen und Temperaturen für 1876 gegeben. Da die Tiefentemperaturen dieses Jahres später neu reducirt worden sind, gebe ich sie in der definitiven Form in Tab. II. Tab. I enthält die 1877 und 1878 gemessenen Lothungen und Bodentemperaturen und Tab. III die Temperaturreihen aus denselben Jahren.

Zur Construction der Tiefenkarte (Taf. 1) sind ausser den Lothungen unserer Nordmeer-Expedition folgende Daten benutzt worden: für die norwegischen Küstenbänke die Lothungen der jährlichen Vermessungen mit dem Dampfer „Hansteen" und die norwegischen Küstenkarten; für die Nordsee und die Färö-Shetland-Rinne die Nordseekarten und die Lothungen der „Porcupine"- und „Lightning"-Expeditionen 1868 und 1869; für das Meer westlich von den Fär-Öern und südlich von Island die letztgenannten sammt den Lothungen der „Bulldog"-Expedition 1860 und die dänischen Seekarten; für die Umgebungen von Island die dänischen Seekarten und die Lothungen der „Fylla" und des „Ingolf" in den Jahren 1877—79; für die Umgebungen von Jan Mayen die Tiefenangaben von Scoresby und die Lothungen der „Germania" und „Hansa" 1869 und 1870; für das Meer westlich von Jan Mayen und ausserhalb der Ostküste Grönlands die Lothungen der deutschen Polar-Expeditionen 1868 und 1869—70, nach einer mir vom Capitän Koldewey gütigst zur Verfügung gestellten Karte; für das Meer nördlich von Jan Mayen zwei Lothungen der holländischen „Willem Barents"-Expedition 1878; für das Meer nördlich, westlich und südlich von Spitzbergen die Lothungen der schwedischen Expeditionen mit der „Sofia" 1868 und „Polhem" 1873; endlich für das Ost-Eismeer (Ostspitzbergen-Meer, Nowaja Semlja-Meer, Barents-See) die Lothungen der österreichisch-ungarischen Expeditionen 1871 und 1872, der „Willem Barents"-Expedition 1878, der schwedischen Expedition 1868 nebst den ziemlich zahlreichen, in den Seekarten und in den Geogr. Mittheilungen gegebenen Lothungen.

Von den Tiefenzahlen, welche zu der Karte angewendet worden, hat nur eine beschränkte Anzahl in der Taf. 1 Platz finden können. Nach sämmtlichen zu meiner Verfügung stehenden Lothungen habe ich in einer grösseren Karte in dem Maassstab 1 : 3 000 000 die Isobathen von 100 zu 100 engl. Faden gezogen. Von dieser Karte ist Taf. 1 eine genaue Copie. Die Topographie der verschiedenen Theile des Meeresbodens hat sich der Natur der Sache gemäss nicht mit derselben Zuverlässigkeit darstellen lassen. Am sichersten heben sich hervor die Bänke und der Abfall des Bodens gegen die Tiefe am ganzen östlichen Rande der Eismeertiefe, welche sich von der norwegischen Rinne bis Nordspitzbergen erstreckt, das Ost-Eismeer, die Strecke von Shetland über die Fär-Öer und Island bis an die Dänemark-Strasse, die Bänke um diese Inseln, die Bänke und der Abfall in die Tiefe ausserhalb Ostgrönlands vom 70. bis zum 75. Breitengrade. Auf allen diesen Strecken lassen die Isobathen sich ohne alle Zweideutigkeit nach den Tiefenzahlen ziehen. Gut bestimmt sind auch die beiden Maximaltiefen von über 2000 Faden. Es giebt aber mehrere Gegenden, wo die vorhandenen Lothungen verschiedene Deutungen des Bodenreliefs zulassen. Die Karte, wie sie jetzt aussieht, ist als ein Resultat von vielen Prüfungen hervorgegangen. Neue Lothungen mögen indessen das Bild einiger der unsicheren Theile nicht unwesentlich ändern. Aber im grossen Ganzen, glaube ich, sind wir jetzt zu einem ziemlich genauen Bilde des Bodens unseres Theiles des Weltmeeres gelangt, welches als Grundlage für wissenschaftliche Schlüsse dienen kann. Man hüte sich nur immer, zu weit gehende Folgerungen aus den unsicheren Theilen der Karte zu ziehen. Diese Theile sind folgende:

a) Die Gegend zwischen Island, den Fär-Öern und der Rockall-Bank; hier fehlen Lothungen in den tieferen Partien. Die Elisabeth-Bank ist in die Karte nicht eingetragen worden, weil sie auf dem in den Karten angegebenen Orte mehrmals von den dänischen Kriegsschiffen nicht zu finden gewesen ist.

[1]) Das Negretti- & Zambra'sche Umkehrthermometer würde alle Anforderungen an ein vollständig zuverlässiges Tiefenthermometer erfüllen, wenn der Holzkasten seine Schwimmkraft immer bewahren könnte. Man könnte diess dadurch erreichen, dass man einige hermetisch geschlossene Glasröhren, wie die das Thermometer einschliessende, in den Holzkasten hineinsetzte. Die Thermometer selbst, die ich habe, sind gewöhnlich gut gewesen. Es hat sich jedoch ereignet, dass die Verengung an der Stelle, wo die Quecksilbersäule sich spaltet, zu eng gewesen, so dass das Quecksilber, bei aufrechter Stellung des Thermometers, mit abnehmender Temperatur nicht durch dieselbe hat passiren können, was zu einer immer zu hohen Registrirung Veranlassung giebt.

[2]) Peterm. Mitth. 1878, S. 2, 3.

b) Die westliche Seite der Dänemark-Strasse, wo der Verlauf des Landes selbst noch nicht bekannt ist.

c) Die Gegend zwischen Island und Jan Mayen. Sicher ist es, dass wir hier eine tiefe Rinne von über 1000 Faden haben, aber die Richtung der tiefsten Linie bleibt etwas unsicher und verläuft möglicherweise mehr west-östlich als in der Karte angegeben. Die Abhänge auf beiden Seiten des Kanals mögen auch bei genauerer Untersuchung, besonders auf der Islandseite, etwas anders ausfallen. Die Lothung von 700 Faden im Süden von Jan Mayen ist von der „Hansa" gemacht und muss als zuverlässlich angesehen werden, denn eine Grundprobe wurde gehoben. Die Linie für 100 Faden ist nach der Angabe Scoresby's gezogen, dass sich in einer Entfernung von 11 bis 12 Leagues im SSO vom Südcap Ankergründe auf 35 und 36 Faden Wasser finden. Im Südosten von Jan Mayen mag die Zeichnung des schroffen Abfalles gegen die Tiefe durch wirkliche Lothungen modificirt werden.

d) Die Zeichnung der grossen Einbuchtung in der Tiefe von 1300 Faden nördlich von Jan Mayen ist mir etwas problematisch. Lothungen fehlen, denn leider hinderte uns das Eis, diese Gegend zu betreten, wie es in meinem Plane lag.

e) Zwischen Jan Mayen und der Bäreninsel hebt sich offenbar ein unterseeischer Rücken. Ob aber dieser ganz zusammenhängend ist oder in der Mitte in der Tiefe von 1500 Faden durchgebrochen, war nicht zu ermitteln. Nach der Bodentemperatur der Lothung in 1500 Faden habe ich diesen Ort zu dem nördlichen Becken hingeführt.

f) Die Lothung von 1200 Faden wenig nördlich vom 75. Breitengrade, mitten zwischen lauter grösseren Tiefenzahlen, hat mir viel Mühe gemacht. Ich habe eine Spitze gezeichnet, es mag aber wohl ein Rücken da sein, von Norden oder von Süden ausgehend, oder eine östlicher liegende Versenkung einschliessend. Diese Unsicherheit wirkt auch auf die Sicherheit der Partie am 77. Breitengrade ein.

g) Im Nordwesten von Spitzbergen ist das Bodenrelief zu einem gewissen Grade hypothetisch, mit der langgestreckten Bank von weniger als 500 Faden, auf deren Mitte keine Lothung sich findet.

Vergleicht man die Tiefenkarte Taf. 1 mit den früheren Übersichtskarten, so findet man verschiedene Verbesserungen. Statt einer zusammenhängenden Eismeertiefe haben wir eine Tiefe, welche sich in zwei gesonderte Tiefenbecken trennt, das südliche zwischen Norwegen, Jan Mayen und Island, das nördliche zwischen Spitzbergen und Grönland. Das erstere erreicht eine Tiefe von etwas über 2000 Faden, das leztere über 2650 Faden.[1] Jan Mayen ist von Grönland wie von Island durch mehr als 1000 Faden tiefe Einsenkungen getrennt. Das südliche Becken hat seine tiefste Partie von Süd nach Nord streichend, wendet sich aber östlich von Jan Mayen gegen OSO, um ausserhalb Vesteraalen und Lofoten in einem steilen Abhange abgeschlossen zu werden. Zwischen Jan Mayen und der Bank im Südwesten von der Bäreninsel zieht sich eine Erhebung, die in der Mitte zu 1300 Faden oder möglicherweise bis zu 1500 Faden herabsinkt. Im letzten Falle wäre es möglich, dass in der Tiefe von 1500 Faden eine Verbindung zwischen dem südlichen und nördlichen Becken Statt fände. Westlich von der Bäreninsel tritt die Bank mehr gegen Osten zurück als auf den früheren Karten; die Schiffsorte der Corvette „la Recherche", deren Lothungen hier benutzt waren, sind, wie es sich ergeben hat, in diesen Gegenden um volle 3 Grade zu westlich in der Länge. Unsere Lothungen ausserhalb Spitzbergen, in Verbindung mit den schwedischen von 1868, zeigen die Configuration des Bodens etwas weniger regelmässig als auf den älteren Karten. Eine Probe der schönen Übereinstimmung zwischen den schwedischen Lothungen v. Otter's und den unserigen möge hier Platz finden. In 78° 2′ N. Br., 6° 44′ Ö. L. von Greenwich fand v. Otter eine Tiefe von 1350 Faden. In 78° 1′ N. Br., 6° 54′ Ö. L. fanden wir 1343 Faden. Wir waren 2′ (Minuten) östlicher und fanden eine um 7 Faden geringere Tiefe.

Die schroffste Stelle des Meeresbodens haben wir an der Nordseite von Jan Mayen gefunden, wo die Böschung 8° ist. Ausserhalb Vesteraalen senkt sich der Boden von 100 Faden bis 1400 Faden auf einer Strecke von 19′, was eine Böschung von 4° giebt. Sonst scheint der Meeresboden nur sanft an- und absteigend zu sein, wie man ohne specielle Beschreibung am besten aus der Karte sehen kann.

In der Tiefe, unterhalb etwa 1000 Faden, ist der Meeresboden überall, wo wir gelothet haben, mit einem feinen Schlamme bedeckt, welcher nach der Menge der darin sich befindlichen Foraminiferen den Namen Biloculina-Schlamm erhalten hat. Er ist von einer breiartigen Consistenz; das meterlange Senkblei sinkt oft darin ganz hinein. Die Farbe ist bläulich oder gelblich-grau, am obersten findet sich oft eine dünne Schicht von brauner Farbe. Die Substanz ist sehr plastisch; davon geformte und getrocknete Steine sind sehr zerreiblich. Die Bestandtheile sind wesentlich Thonerde-Silicate, die Menge von Eisen ist beträchtlich. Kohlensaurer Kalk ist aber nur wenig darin enthalten, obschon der Schlamm bei Anwendung von Säuren braust. Das Meerwasser gleich über dem Boden scheint von dieser Substanz nicht verunreinigt zu sein, denn im Wasserschöpfapparate kam es ganz klar herauf. Nicht selten

[1]) Peterm. Mitth. 1878, Taf. 1.

fanden wir durch die zoologischen Fangapparate kleinere oder grössere Steine im Schlamme oder auf demselben liegend. Näher an den Küsten besteht der Boden gewöhnlich aus einem graublauen Lehm von festerer Consistenz, oft mit Sand oder kleineren Steinen gemengt. Harter Boden, auf welchem das Bleiloth sich gerieben hatte, fand sich mehrmals, besonders auf den Küstenbänken. Bei Jan Mayen war der Boden von einem schwarzen Schlamme, offenbar vulkanischen Ursprungs, gebildet. Die Untersuchung der Bodenproben ist von einem der Chemiker der Expedition, Herrn L. Schmelck, übernommen, aber die Arbeit ist noch nicht vollendet.

Mit dem Baggernetze oder noch besser mit dem Schleppnetze wird die Beschaffenheit des Meeresbodens natürlich weit genauer untersucht als mit dem Rohr des Lothes. Diess zeigt sich am besten darin, dass die Netze sehr oft eine Menge von Steinen, kleinere wie grössere, heraufbrachten, von denen die Lothung keine Kunde geben konnte. Auf diese Weise kam es heraus, dass der Meeresboden, auf weite Strecken wenigstens, mit Steinen verschiedener Art und Grösse übersäet ist. Eine sichere Vorstellung von dieser Ausbreitung der losen Steine am Boden unseres Nordmeeres und ihrer Art lässt sich schwerlich durch unsere Untersuchungen gewinnen, dazu waren in den drei Sommern die Witterung und die Anwendung der Fangapparate zu ungleich vertheilt. Zur Zeit kann ich nur sagen, dass die Mehrzahl der Steine aus Granit, Gneis, Hornblendeschiefer, Quarzschiefer und Glimmerschiefer bestanden. Auf den Bänken südlich von den Lofoten fand ich zwei Mal Kreidestücke und kleine Stücke von Feuerstein, südlich von der Bäreninsel ein Stück Steinkohle, bei Jan Mayen vulkanische Gesteinsarten, aber auch Glimmerschiefer und Granit. In hohem Grade mit Steinen bis zu grossen Dimensionen überschüttet scheint das Meer zwischen Spitzbergen und Grönland zu sein. Hier finden sich, wie anderswo, krystallinische Silicatgesteine am meisten, aber auch grosse Steine von Marmor. Ein Mal verloren wir ein Schleppnetz (Station 350), ein anderes Mal wurde dessen Stange in der Mitte gebrochen (Station 353), fast immer wurden die Netze beschädigt. Eine genauere Untersuchung der aus der Tiefe herrührenden Steine in mineralogischer und geographischer Beziehung wird später unternommen werden.

Zu der Construction der Durchschnitte und der Tiefenisothermenkarten habe ich ausser den Temperaturmessungen unserer Expedition diejenigen der „Lightning"- und „Porcupine"-Expeditionen [1]), der dänischen Expeditionen mit der „Fylla" und dem „Ingolf" westlich, nördlich und östlich von Island [1]), der österreich-ungarischen Polarexpeditionen [2]), der holländischen „Willem Barents"-Expedition von 1878 [3]), der französischen Expeditionen mit „la Recherche" 1838 und 1839 [4]), der schwedischen Polarexpedition von 1873 [5]) und der russischen Expedition mit dem „Samojed" von 1876 [6]) benuzt. Alle diese Temperaturmessungen sind mit zuverlässigen Tiefenthermometern gemacht worden.

Im Gegensatz zu dem, was man südwestlich von der Linie Schottland-Fär-Öer-Island findet [7]), nämlich Wasser mit Wärmegraden — warmes Wasser — bis zum Boden des Meeres, findet man östlich und nördlich von dieser Linie in der Tiefe überall Wasser mit Kältegraden — kaltes, eiskaltes Wasser. Der Übersicht wegen scheint es zweckmässig, die Grenze zwischen dem warmen und kalten Wasser da zu setzen, wo die Temperatur von 0° gefunden worden ist, womit jedoch nicht gesagt werden soll, dass wir hier die Grenze zwischen atlantischem und polarem Wasser haben. Die Temperaturvertheilung in der Tiefe in der Färö-Shetland-Rinne und dem angrenzenden Theile des norwegischen Meeres sind früher beschrieben worden [8]). Es ist nur zu bemerken, dass die neue endgültige Reduction der Thermometerablesungen die Tiefenisothermen etwas ändern, doch nicht so bedeutend, dass das Bild der Temperaturvertheilung wesentlich geändert wird. Im Durchschnitt 1, Taf. 1 (1878) ziehe ich jetzt die Isotherme von 0° nahe an der 100-Faden-Schicht und lasse sie auf beiden Seiten — wie die angeschriebenen Beobachtungszahlen anzeigen — schroff herabfallen.

Die Durchschnitte A bis I (Taf. 3) zeigen alle eine obere wärmere Wassermasse, auf einer unteren kälteren ruhend. Aber die Breite und die Tiefe dieses warmen Wassers ändert sich von dem einen Querschnitte zum anderen. Zwischen Langanes auf Island und Namsen in Norwegen (Durchschnitt L) nimmt das warme Wasser von der Oberfläche bis zur Tiefe von 100 Faden die ganze Breite des Meeres ein. Im Durchschnitt K reicht das warme Wasser in der Tiefe nicht weiter westlich als an die Linie zwischen Jan Mayen und Island. Im Durchschnitt I findet es seine Begrenzung gen Westen schon im Osten von Jan Mayen. In dem folgenden Durchschnitte H ist seine Breite plötzlich

[1]) Wyville Thomson: The Depths of the Sea.

[1]) Det k. danske geografiske Selskabs Tidskrift 1878, p. 97, 1879, p. 46, 47; 1880, p. 47 sammt Manuscript, durch die Güte des Capitän Hoffmeyer.

[2]) Peterm. Mitth. 1878, S. 345.

[3]) Manuscript, durch die Güte des Herrn Prof. Buijs Ballot.

[4]) Charles Martins, Mémoire sur les températures de la mer glaciale, p. 342.

[5]) A. E. Nordenskiöld, Redogjörelse för en Expedition till Mynningen af Jenissej och Sibirien år 1875, p. 109 (K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, Bd. 4, No. 1).

[6]) Geografischeskaja Iswestja 1878, XIV, p. 350.

[7]) Peterm. Mitth. 1878, Taf. 1, Durchschnitt 6.

[8]) Daselbst 1878, S. 1.

ganz beträchtlich reducirt worden. Diese Einengung setzt sich in dem folgenden Durchschnitt G weiter fort, und in den Schnitten D, C, B und A ausserhalb Spitzbergen geht die Breite des warmen Wassers von 30 auf 15 geogr. Meilen herab. Eine Übersicht über dieses Verhältniss gewinnt man durch die Isothermenkarte für 100 Faden Tiefe.

Die untere Begrenzung des warmen Wassers ist von den Küstenbänken Norwegens, der Bäreninsel und Spitzbergens ausgehend im Allgemeinen nicht grossen Tiefenschwankungen unterworfen, aber gegen die Westgrenze hebt die Nullisotherme sich relativ rasch und bildet dabei eine ziemlich gut bestimmte räumliche Grenze. Selbst im Durchschnitt L zeigt die Nullisotherme ein solches Verhältniss, indem sie an der Station 51 plötzlich in die Höhe steigt, mit kaltem Wasser auf ihrer Westseite. Die Tiefe, bis zu welcher das warme Wasser reicht, zeigt ein Verhältniss, welches beim ersten Anblick uns sonderbar vorgekommen ist. In der Färö-Shetland-Rinne liegt die Nullisotherme in der Tiefe von 300 Faden, im Querschnitt L reicht sie bis 420 Faden, im Querschnitt K ebenfalls bis 420 Faden, aber im Jan-Mayen-Schnitte I reicht sie bis zu 670 Faden (Stat. 213). Im Schnitte H liegt sie in 500 Faden, im Schnitte G erreicht sie 560 Faden, westlich von der Bäreninsel (Station 308). Im Schnitte D, westlich von Spitzbergens Südcap, liegt sie in 480 Faden, im Eisfjord-Schnitte C in etwa 500 Faden, im Schnitte B ausserhalb Prince Charles-Foreland, in etwa 450 Faden und im Schnitt A unter 80° Breite haben wir 0° in 400 Faden Tiefe. Das warme Wasser, welches wir hier verfolgen, von der Färö-Shetland-Rinne ab ausserhalb der Küsten von Norwegen, Bäreninsel und Spitzbergen, hat also seine Maximumtiefe in 670 Faden in etwa 71° Breite und seine Minimumtiefe in 300 Faden in der Färö-Shetland-Rinne, in seinem südlichsten Theile. Nur ein secundäres Minimum von 400 Faden ist am Nordende, unter 80° Breite, gefunden worden.

Innerhalb des Bereiches des warmen Wassers sinken überall die Isothermen gegen die Küstenbänke von Norwegen, der Bäreninsel und Spitzbergen herab, gleichsam eine grosse Wärmemenge gegen dieselben anstauend. Auf den Bänken selbst treten andere eigenthümliche Verhältnisse auf, indem die Temperatur daselbst in einer gewissen Tiefe oft niedriger ist als draussen am Abfalle. Gen Westen häufen die Isothermen sich da dicht gegen die Oberfläche zusammen, wo die Grenze zwischen warmem und kaltem Wasser sich dem Verticalen nähert. An der Oberfläche zeigen die Querschnitte für die Sommermonate eine gegen Osten im Allgemeinen zunehmende Wärme.

Die Lage der Isotherme von —1° ist nach den Beobachtungen nicht mit derselben Genauigkeit zu bestimmen wie diejenige der Wärmegrad-Isothermen, ausser an den Küsten. Mit Sicherheit ergiebt sich das Resultat, dass diese Isotherme sich zum Theil der Bodenconfiguration anschliesst, wenigstens südlich von dem Südcap Spitzbergens. Sie erreicht ihre tiefste Lage draussen im Meere, im südlichen Theile mehr gegen dessen Mitte, im nördlichen Theile mehr gegen Osten hin. Auf den Abhängen der Bänke der Fär-Öer, der Nordsee, Norwegens, der Bäreninsel und Südspitzbergens steigt sie hoch empor gegen die Nullisotherme; auf der Westseite, gegen Jan Mayen und Grönland hin, steigt sie auch hinauf, der Nullgrad-Isotherme folgend. Hier zeigt ihr Verlauf oft besondere Verhältnisse, die wir später besprechen werden.

Wenn man die Ost- und Westgrenze des warmen Wassers, die Küstenbänke auf der einen und das eiskalte Meer Grönlands auf der anderen Seite ausnimmt, so findet man, dass im Sommer die Temperatur in unserem Meere mit der Tiefe abnimmt. Die Abnahme ist gewöhnlich am raschesten in den oberen, unmittelbar unter der Oberfläche liegenden Schichten. Mit der Tiefe wird sie langsamer, aber im südlichen Theile des Meeres tritt eine neue stärkere Abnahme ein in den Schichten der Isothermen von 0° bis 3°, welche doch gewöhnlich nicht die Grösse der erstgenannten Abnahme erreicht. Unterhalb der Nullgrad-Isotherme nimmt die Temperatur langsam ab, und in den tieferen Schichten, die eine Temperatur von unter —1° haben, ist die Abnahme nur nach wenigen Zehntelgraden für mehrere hundert Faden zu berechnen.

Auf den Küstenbänken des westlichen Norwegens und Westspitzbergens finden wir im Sommer sehr oft, vielleicht als Regel, eine solche Vertheilung der Temperatur, dass wir den höchsten Wärmegrad in der Oberfläche haben, von welcher ab die Temperatur zuerst mit der Tiefe sinkt, bis zu einer Tiefe, wo sie ein Minimum erreicht, und von diesem ab steigt sie wieder bis zum Boden. Es liegt also eine kältere Wasserschicht zwischen zwei wärmeren. Beispiele bieten die Stationen Nr. 24 auf dem Storeg ausserhalb Romsdal, Nr. 94 ausserhalb Skudesnes, Nr. 95 ausserhalb des Sognefjords, Nr. 107 ausserhalb Lekö, Nr. 148 und 254 im Vestfjord, Nr. 155 ausserhalb Röst, Nr. 172 ausserhalb Langenes in Vesteraalen, Nr. 356 und 357 ausserhalb des Eisfjordes auf Spitzbergen, Nr. 370 ausserhalb Prince Charles-Foreland, Nr. 373 im Eisfjord. Auch in den Fjorden des nördlichen Norwegens tritt dieselbe Erscheinung auf, im Skjerstafjord, Station Nr. 353, im Vestfjord ausserhalb Tranö, Nr. 255, im Altenfjord, Nr. 256. Früher, im J. 1875, habe ich ein ähnliches Verhältniss im Ofotenfjord, bei Bjarkö, und im Varangerfjord nachgewiesen [1]).

Auf der Westseite des warmen Wassers, gegen Grön-

[1]) Peterm. Mitth. 1876, S. 434.

land und Jan Mayen hin, treffen wir auch eine solche Vertheilung der Temperatur, dass wir ein Minimum in einer gewissen geringeren Tiefe haben, von welcher ab sie zuerst zu einem noch tiefer gelegenen secundären Maximum steigt und von hier aus wieder abnimmt bis zum Boden. Beispiele finden sich in den dänischen Messungen in der Dänemark-Strasse und nördlich von Island, 1877 und 1878, an der Eisgrenze, ferner in unseren Temperaturreihen bei Jan Mayen, Station Nr. 217 (Min. —1°,8, Max. —1°,0), Nr. 221, 223, 231, 237, 238, 240, ausserhalb und an der Grenze des Westeises des Grönländischen Meeres, Nr. 297, 298, 300, 302, 304, Nr. 348, 350, 351, 352. Diese Stationen liegen alle zwischen der Westgrenze des warmen Wassers und der Ostgrenze des Treibeises. In dem ersten Minimum, welches gewöhnlich in einer Tiefe von etwa 50 Faden oder weniger liegt, geht die Temperatur bis zu —1°,8 herab, während sie im secundären Maximum zwischen —1° und 0° ja sogar etwas darüber (Station 351) schwankt. Die Durchschnitte zeigen, wie die kälteren Wasserschichten zwischen den weniger kalten lagern.

Die Temperatur der grossen Tiefen unseres Oceans liegt zwischen —1°,2 und —1°,5. Sie zeigt sich etwas höher im südlichen Theile des Meeres als im nördlichen oder nordwestlichen, d. h. sie ist da eine Kleinigkeit höher, wo warmes Wasser die oberen Schichten einnimmt, als da, wo das eiskalte Wasser die Herrschaft hat. Nirgends in den grossen Tiefen erreicht die Temperatur den Gefrierpunkt des Meerwassers, —2°.

Im Durchschnitt E zwischen Norwegen (Hammerfest) und Spitzbergens Südcap sehen wir zuerst die ganze Breite und Tiefe des relativ seichten Meeres zwischen Norwegen und der Bäreninsel von warmem Wasser eingenommen, dessen Temperatur mit der Tiefe und mit der geographischen Breite abnimmt. Die Isothermen senken sich gegen die Mitte des Meeres, dem Boden gewissermaassen folgend. Nördlich von der Bäreninsel herrscht noch das warme Wasser in unserem Schnitte, aber nahe südlich dem Südcap findet sich dicht am Meeresboden ein Theil von eiskaltem Wasser eingenommen, welches sehr wenig mächtig ist, aber doch am Boden eine Temperatur von —1°,2 erreicht.

Im Durchschnitt F, zwischen Vardö und Nowaja Semlja, sehen wir das warme Wasser die ganze Tiefe einnehmen bis zu einer Entfernung von Vardö von nahe 30 geogr. Meilen, und weiter östlich die oberen warmen Schichten in immer abnehmender Mächtigkeit, während das darunter liegende eiskalte Wasser gen Osten an Mächtigkeit gewinnt. Die Temperatur nimmt hier mit der Tiefe ab.

Um die Vertheilung der Temperatur in horizontaler Richtung zu zeigen, habe ich die Isothermenkarten für die verschiedenen Tiefen von 0, 100, 200, 300, 400, 500 und 600 Faden construirt. In 700 Faden Tiefe haben wir überall nur eiskaltes Wasser. Von da an bis in die grössten Tiefen ist die Änderung der Temperatur gering, daher wird die Karte mit den Bodentemperaturen für die übrigen Tiefen genügen.

Die Karte über die Temperatur der Oberfläche des Meeres beruht für den südlichen Theil, bis gegen 70° Breite, auf älteren Beobachtungen; sie ist eine Copie der Karte, welche ich in den Geogr. Mittheilungen für 1876, Taf. 22, für Juli—August gegeben habe. In gleicher Weise sind die Isothermen für das Barents-Meer nach den Beobachtungen der holländischen Expedition in den genannten Monaten 1878 gezogen. Für den übrigen Theil sind die Beobachtungen unserer Expedition im Juli und August 1877 und 1878 benutzt worden. In den Durchschnitten schliesst die Oberfläche sich ganz an die Karte. Die übrigen Isothermenkarten sind nach den Zahlen der Temperaturreihen und den Durchschnitten entworfen worden.

Die Karte der Temperatur der Meeresoberfläche (Taf. 2) zeigt, wie die Temperatur abnimmt von 13°—14° ausserhalb der Westküste des südlichen Norwegens bis an oder nahe an 0° da, wo das Meer im Sommer mit Treibeis angefüllt ist, d. h. die Ostküste von Grönland, die Gegend nördlich und östlich von Spitzbergen, die Küste von Nowaja Semlja. Während die Isothermen ausserhalb der Westküste Norwegens weit nach Norden sich erstrecken, dringen die niedrigeren Wärmegrade keilförmig zwischen Jan Mayen und Island herab, die Ostküste Islands erkaltend; die mittlere Temperatur der Meeresoberfläche bei Papey (Berufjord) beträgt nur 7° im Juli—August, während Grimsey an der Nordseite 8° erreicht. Südlich von Jan Mayen geht eine Zunge von wärmerem Wasser gen Nordwesten hinauf. Östlich und nordöstlich von dieser Insel ziehen die Isothermen von 4°—7° von Westen nach Osten, um dann plötzlich sich gen Norden zu wenden. Westlich von Spitzbergen haben die Isothermen die Gestalt von Zungen, die im wärmeren Wasser des Südens wurzeln; die Wärmeaxe liegt auf dem Meere, gegen Westen ist das Grönlandeis, gegen Osten das Land von Spitzbergen und die Spitzbergen-Bäreninsel-Bank, von welchen eine erkältende Wirkung ausgeht. Unter 80° Breite ist noch eine Temperatur von 5° gefunden worden. Östlich von der Spitzbergen-Bäreninsel-Bank steigen die Isothermen wieder, aber weiter östlich gehen sie wieder nach Süden zurück. Ausserhalb der Lofoten zeigen die Isothermen von 9°—11° eine Einbuchtung mit kälterem Wasser an.

In 100 Faden Tiefe ist der Lauf der Isothermen, im Grossen genommen, dem der Oberfläche ähnlich. An der norwegischen Küste liegt die höchste Wärme nicht dicht am Lande, sondern zwischen der Linie der höchsten Wärme

und der Bank liegt ein kälterer Streifen, als gehe vom Lande eine erkältende Wirkung aus. Die höchste Temperatur findet sich — wenn wir vom atlantischen Wasser westlich von den Fär-Öern absehen — nicht in dem südlichsten Theile des Meeres, sondern ausserhalb der norwegischen Küste zwischen dem 63. und 65. Breitengrade, wo sie über 8° ist. Ausserhalb des Hardangerfjordes ist die Temperatur nur 5°, ebenso ausserhalb der Lofoten. Die nördliche Spitze der Nordsee-Bank hat eine relativ niedrige Temperatur, unter 7°. Östlich von Island reicht 0° weit hinab, seine abkühlende Wirkung offenbar nach der Nordseite der Färöbank und dem Färö-Island-Rücken vor sich treibend. Nach der Westküste von Jan Mayen reicht noch warmes Wasser, während längs der Ostküste ein Keil von kaltem Wasser herabdringt. Weiter gen Osten haben wir wieder, wie an der Oberfläche, mehrere westost laufende Isothermen, die noch weiter östlich gen Norden rasch umkehren, indem sie eine Spitze bilden, welche mit der Einbuchtung der Oberflächen-Isothermen ausserhalb der Lofoten offenbar im Zusammenhang steht. Ausserhalb der Westküste Spitzbergens ist die Wärmevertheilung derjenigen an der norwegischen Küste analog: Zungenform mit Maximalpartien. Eine merkwürdige Erscheinung ist das warme Wasser mitten im kalten an der Eisgrenze westlich von dem Eisfjord und Bellsund. Die Bäreninsel-Bank drückt die Isothermen auf ihrer Ostseite herab, der ganze nördliche und östliche Theil des Barents-Meeres hat in 100 Faden Tiefe eiskaltes Wasser. Ganz Island ist von warmem Wasser umgeben.

In 200 Faden Tiefe ändern sich die Wärmeverhältnisse merklich in mehreren Punkten. Längs der norwegischen Bänke, auf einer Stelle am 67. Breitengrade, wo, wie wir oben gesehen haben, die oberliegenden Schichten relativ kälter waren, liegen Wärmemaxima, durch kälteres Wasser in zwei Schichten getheilt. In die Färö-Shetland-Rinne keilt sich kälteres Wasser ein. Zwischen Jan Mayen, Island, den Fär-Öern und Norwegen nehmen die Isothermen eine Zungenform an in der Weise, dass die Axen dieser Zungen spiralförmige Linien sind, die auf der West- und Südseite von kälterem zu wärmerem, auf der Ost- und Nordseite von wärmerem zu kälterem Wasser führen. Bei Jan Mayen sind die Verhältnisse denen in 100 Faden ähnlich. Zwischen Grönland und der Bäreninsel schiebt sich eine sehr kalte Wassermasse vor; sie hat die breite Bank ausserhalb der Shannon-Insel im Rücken. Bei Spitzbergen liegt das wärmste Wasser an der Bank Im Südwesten des Südcaps tritt eine kalte Wassermasse vor, deren Umfang aber in der Karte sich sehr beschränkt zeigt. In dem Barents-Meer finden wir in dieser Tiefe nur noch Wärmegrade.

In 300 Faden Tiefe finden wir ausserhalb der norwegischen Bänke mehrere Wärmemaxima, welche meistens in den Einbuchtungen in der Bank liegen. Die Bänke vor Jan Mayen, Island, den Fär-Öern sind von eiskaltem Wasser bespült, welches spiralförmig den westlichen und südlichen Theil unseres Meeres einnimmt und einen Arm längs der Ostküste der Färöbank in die Färö-Shetland-Rinne hinabschickt. Von Norwegen hinaus strecken sich Zungen warmen Wassers (3° u. 2°) gegen Jan Mayen hin. Noch hat die Spitzbergen-Bank Wärmegrade. Spuren des eiskalten Wassers im Südwesten des Südcaps sind auch zu bemerken. Der Boden des Barents-Meeres liegt oberhalb 300 Faden.

In 400 Faden Tiefe ist unser Nordmeer vom Atlantischen Ocean ganz abgeschlossen. Das wärmste Wasser finden wir zwischen Jan Mayen und Norwegen. An den Küstenbänken ist es am wärmsten ausserhalb Andöen, Vesteraalen. Von hier aus bis an den 80. Breitengrad ist an der Bank warmes Wasser, aber im Süden tritt, bis ausserhalb der Romsdalküste (63°) an der Bank nicht nur eiskaltes, sondern auch bis auf mehr als —1° erkaltetes Wasser in einem schmalen Saume auf. Wir müssen nach den Gegenden westlich und nördlich von Island und Jan Mayen gehen, ehe wir so kaltes Wasser wiederfinden, wir wissen aber aus den Durchschnitten, dass die Verbindung in der Tiefe Statt findet. Die eigenthümliche Schlangenform der Isotherme von 0° im südlichen Theile des Meeres beruht meistens auf kleinen Temperaturdifferenzen, so dass ich darauf kein grosses Gewicht legen kann.

In 500 Faden Tiefe wird das warme Wasser immer mehr beschränkt, nur eine geringe Strecke der Küstenbänke von den Lofoten bis ausserhalb des Nordcaps wird von ihm bespült. Ein Maximum von Wärme liegt zwischen Jan Mayen und Norwegen, ein Keil streckt sich nordwärts und erreicht fast den 76. Breitengrad. Die kalte Zone mit mehr als 1° Kälte erstreckt sich von den Lofoten bis in die Färö-Shetland-Rinne, welche sie füllt.

In 600 Faden Tiefe haben wir noch warmes Wasser zwischen Jan Mayen und Vesteraalen mit einem Maximum von über 1° in 70° N. Br., 3° Ö. Länge. Die Zone mit —1° und darunter ist weiter geworden und tritt auch im Südwesten der Bäreninsel an der Bank auf.

Unterhalb 670 Faden finden wir nur eiskaltes Wasser, aber die Vertheilung der Kältegrade giebt doch die grossen Züge wieder, die wir in den letzten Tiefenstufen erkannt haben: Maximum der Temperatur zwischen Jan Mayen und Vesteraalen, kältestes Wasser im Osten von Grönland und Jan Mayen, so wie an den Bänken von der Färö-Shetland-Rinne bis zu den Lofoten, einen Keil oder eine Zunge von weniger kaltem Wasser gegen Spitzbergen hinauf.

Aus der Karte über die Temperatur des Meeresbodens sehen wir, dass weitaus der grösste Theil des Bodens des

europäischen Nordmeeres mit eiskaltem Wasser bedeckt ist. Die Zone, in welcher die Temperaturen zwischen 0° und —1° liegt, ist verhältnissmässig klein, und sie ist ausserhalb Norwegen und Spitzbergen, wo der Boden rasch gegen die Tiefe abfällt, sehr schmal. Breiter ist sie im Norden und Osten von Island und bei den Fär-Öern, und am breitesten im Barents-Meer, östlich von der Bäreninsel. Ganz Island, die Fär-Öer, die Nordseebank, die Küsten Norwegens, die Bäreninsel, die Westküste Spitzbergens, ja sogar ein Theil von Jan Mayen sind mit warmem Wasser umgeben, dessen Temperatur nur an der Nord- und Ostküste Islands, bei Jan Mayen und nördlich und östlich von Söröen (70°), ausserhalb Hammerfest, so wie auf dem Färö-Island-Rücken unter 5° ist. Die Lage des warmen Wassers steht mit den Tiefenverhältnissen in enger Beziehung. Das warme Wasser ruht auf den Küstenbänken und seine Grenze nähert sich den Küsten da, wo die Breite der Bank geringer wird, wie an der Romsdalküste und ausserhalb der Lofoten und Vesteraalen in Norwegen. Das ganze südwestliche Barents-Meer hat warmes Wasser. Die klimatologische Bedeutung dieser Vertheilung der Meereswärme springt gleich in die Augen, wir sehen die nächste Ursache, welche das Gefrieren des Meeres im Winter verbietet und die milden Winter giebt. Der Gegensatz ist auf der Ostküste Grönlands und der Ostküste Spitzbergens, wo das kalte Wasser mit Eis beladen das ganze Jahr hindurch herrscht. Es ist indessen nicht möglich, diese Seite unseres Gegenstandes hier weiter zu verfolgen.

Die Nord- und Ostgrenze des warmen Wassers am Boden ist im Barents-Meere ziemlich gut festgestellt. In dem Weissen Meere ist am Boden kaltes Wasser (bis —1°,4). Von Ostspitzbergen, dem Storfjorde her erstreckt sich, am Südcap vorbei, längs des Bodens gegen Südwest eine Zunge mit eiskaltem Wasser von nur geringer Mächtigkeit, denn schon in einer Höhe von 26 Faden über dem Boden ist, ausserhalb des Südcaps, eine Temperatur von 0°, und weiter gen Südwesten wird die Höhe des kalten Wassers noch geringer. Ob das kalte Wasser mit dem des Grönländischen Meeres zusammenfliesst oder nicht, ist aus den Beobachtungen nicht mit absoluter Sicherheit zu entnehmen. Nach den verschiedenen Durchschnitten, die ich gemacht habe, ist es am wahrscheinlichsten, dass ein Zusammenfliessen nicht Statt findet. In diesem Falle bleibt doch der Zusammenhang zwischen dem warmen Bodenwasser ausserhalb Spitzbergen und demjenigen der nördlicheren Gegenden fast in einem Faden hängen. Einige Faden über dem Boden nimmt das warme Wasser schon eine beträchtliche Breite ein.

Das äusserste Ende des warmen Wassers am Boden festzustellen war uns nicht vergönnt. Ich habe die Grenze dort, wo Nebel und Eis uns hinderten, mit unserem unbeschützten „Vöringen" durchzudringen, nach den Beobachtungen des Lieutenants H. Chermiside, R. E., gezeichnet, welcher Tiefentemperaturen mit dem Casella-Miller-Thermometer im Jahre 1872 auf dem „Samson", 1873 auf der „Diana" nahm, in Verbindung mit den Palander'schen Messungen von 1873.

Die grosse Einsenkung zwischen Grönland und Norwegen—Spitzbergen ist in ihren tieferen Theilen ganz mit eiskaltem Wasser bedeckt, welches eine Temperatur unter —1° hat. Das kälteste Wasser haben wir im nördlichen Becken, zwischen Grönland und Spitzbergen, gefunden. Es herrscht hier eine Temperatur am Boden von —1°,5 bis —1°,7. In der Dänemark-Strasse wurde —1°,6 gefunden. Zwischen Island und Norwegen, südlich vom Polarkreis, geht die Bodentemperatur nur an einer Station unter —1°,25 herab, und diese Temperatur wird auch nicht erreicht in einem grösseren Raume auf der Breite 70—71° zwischen Jan Mayen und Norwegen. Dieser letztgenannte Raum ist rings umgeben von kälterem Wasser, dessen Temperatur niedriger als —1°,25 ist. Es entspricht den Wärmemaxima, welche wir in diesen Gegenden in den Isothermenkarten von 400 bis 600 Faden schon gefunden haben. Die Temperaturdifferenzen, um die es sich hier handelt, sind freilich nur klein, betragen aber doch schon einige Viertelgrade, und das Eintragen der Differenz lässt sich auf der Karte ohne Schwierigkeit bewerkstelligen. In Verbindung mit unserer obigen Auseinandersetzung über die wahrscheinlichen Fehler der Bestimmung der Bodentemperaturen können wir hieraus einige sichere Schlüsse aus diesen Temperaturdifferenzen machen.

Indem wir hiermit die Betrachtung der aus den Beobachtungen hervorgehenden Thatsachen abschliessen, wenden wir uns zu der Betrachtung einiger weiterer Vorgänge, über welche wir einige Aufschlüsse geben können. Wir beginnen mit der jährlichen Änderung der Temperatur in den oberen Schichten. Unsere bisherige Betrachtung umfasst nur die Verhältnisse während des Sommers. Beobachtungen im Winter sind bisher ausserordentlich spärlich, aber die vorhandenen bieten einige gute Anhaltepunkte. Aus den vorliegenden Beobachtungen [1]) geht hervor, dass die jährliche periodische Variation der Temperatur unterhalb der Tiefe von 100 Faden kaum merklich ist. Die Änderungen, die sich in dieser Tiefe von einem Jahr zum anderen zeigen, z. B. an der Küste, sind unregelmässig-periodischer oder säcular-periodischer Art. Vergleichen wir jetzt nach unseren Durchschnitten und den Isothermenkarten für die Oberfläche und für 100 Faden Tiefe die Temperaturverthei-

[1]) Siehe Peterm. Mitth. 1876, S. 435 und unten.

lung im Sommer mit derjenigen im Winter, wie sie in den Karten der Geogr. Mittheilungen 1876, Taf. 22, gegeben sind, so finden wir folgendes Resultat:

		Oberfläche Sommer	Oberfläche Winter	100 Faden
Durchschnitt L.	Mitte (Wärmeaxe)	11°,5	6°	5°,5
Langenes-Namsen	Norw. Bank	12,5	2,5	6
	Island (Papey)	7	0,6	0
Durchschnitt I.	Mitte	9	4	4
Jan Mayen-Vesteraalen	Norw. Bank	11	2	6
	Westseite	4	—1	—1
Durchschnitt H.	Mitte	8	6,5 [1])	5,2
	Norw. Bank	9	2,5	5
	Westseite	2	—2	0

Hieraus geht hervor, dass an den beiden Seiten des Meeres, auf den norwegischen Bänken wie auf den Islandbänken und im Grönländischen Polarmeere die Oberfläche im Sommer wärmer, im Winter kälter ist als das Wasser in 100 Faden Tiefe, dagegen in der Wärmeaxe, wie wir es genannt haben, ist das Wasser der Oberfläche im Sommer wärmer als in der Tiefe, und im Winter etwas wärmer, wenigstens nicht kälter. An den beiden Seiten nimmt daher in den oberen Schichten die Temperatur mit der Tiefe im Sommer ab, im Winter zu, in der Wärmeaxe nimmt sie stets ab oder ist unverändert. Die Durchschnitte L bis A zeigen das Verhältniss im Sommer. Um das Verhältniss für den Winter darzustellen, musste man die Isothermen von etwa 100 Faden ab auf beiden Seiten von unten ab aufwärts nach der Oberfläche und weiter gegen die Mitte hin umbiegen, so dass sie die Form eines liegenden ⬭ erhalten, welches durch die Oberfläche im oberen Theile abgeschnitten ist.

Die Ursache dieses Verhältnisses im Winter ist leicht erklärlich. Das Land und das Grönlandeis erzeugen durch die Wärmeausstrahlung während der langen Winternächte in den unteren Luftschichten Kälte und barometrische Maxima. Die dadurch hervorgerufenen Landwinde breiten die kalte Luft über die nächsten Theile des Meeres aus, dessen Oberfläche sich abkühlt, während die Wärmeänderung in die Tiefe sich nur langsam fortpflanzt.

Wie die Vertheilung der Temperatur an der Küste und im Grönländischen Meere nördlich von Jan Mayen sich verhält, lernen wir durch die interessanten Messungen, welche bei Svolvær im innersten Theile des Vestfjordes, durch die Veranstaltung des Fischereidirectors Lieut. Juel und im Grönlandsmeer vom Capitän C. Bruun im letzten Winter mit dem Negretti- & Zambra'schen Umkehrthermometer gemacht worden sind. Ich führe sie hier an:

Svolvær 1878. März 23—26.			72° 12′ N.Br. 1° Ö.L. Gr. 1878. März 26.			73° 40′ N.Br. 1° 32′ Ö.L. Gr. 1878. April 17.		
0	Faden	1°,8	0	Faden	— 1°,9	0	Faden	—2°,2
10	„	1,8	20	„	—1,4	10	„	—1,9
25	„	1,9	30	„	—2,0	20	„	—1,9
35	„	1,9	40	„	—2,0	30	„	—1,9
40	„	4,4	50	„	—0,6	40	„	—1,9
45	„	5,4	60	„	+0,7	50	„	—1,9
50	„	5,8	70	„	+0,6	60	„	—1,8
55	„	6,3	80	„	+0,6	70	„	—1,7
60	„	6,4	90	„	+0,5	80	„	—1,4
70	„	6,7	100	„	+0,4	90	„	—0,9
			120	„	+0,3	100	„	—0,7
			140	„	+0,3	110	„	—0,5
			160	„	+0,1	120	„	—0,5
			Wind W. Dichtes Treibeis.			Wind N. Dichtes Treibeis.		

Das Minimum befindet sich an oder nahe an der Oberfläche. Messungen, welche bei Svolvær näher am Ufer gemacht wurden, zu derselben Zeit, wie die in der Tiefe — von denen ich nur ein Beispiel gegeben habe, es sind viele an Zahl — zeigen sehr deutlich, wie die Kälte vom Lande ausgeht. In der letzten Woche im Januar haben wir z. B. in Svolvær die Stationen in der Reihe I bis IV vom Ufer ab einander folgend:

Station:	I	II	III	IV
Tiefe in Faden	5 Fd.	10 Fd.	25 Fd.	70 Fd.
Temper. der Oberfläche	1°,4	2°,2	2°,7	2°,7
„ in der Tiefe von 5 Fd.	1,5			
„ „ „ „ „ 10 „		2,5	2,9	3,0
„ „ „ „ „ 25 „			3,8	3,5
„ „ „ „ „ 35 „				4,5
„ „ „ „ „ 40 „				5,4
„ „ „ „ „ 45 „				6,1
„ „ „ „ „ 50 „				6,4
„ „ „ „ „ 60 „				6,7
„ „ „ „ „ 70 „				6,7

Das von oben erkältete Wasser bekommt dadurch ein grösseres specifisches Gewicht und hat eine Tendenz zum Herabsinken, falls das darunter liegende Wasser weniger dicht ist. In den unteren Schichten ist aber, sowohl an der Küste als im Meere, das specifische Gewicht wegen grösseren Salzgehaltes etwas höher, und also wird das Sinken des erkälteten Wassers nur langsam geschehen, wenn es überhaupt Statt findet. Mit der Frühlingssonne werden die Schichten der Oberfläche auf's Neue erwärmt, und die Erwärmung dringt allmählich durch das Wasser herab. Die oberen Schichten haben eine mit der Tiefe abnehmende Temperatur, die unteren beharren noch im winterlichen Zustande, d. h. die Temperatur wächst mit der Tiefe, und diejenige Tiefe, nach welcher die sommerliche Erwärmung herabgedrungen ist, bietet ein Minimum von Wärme dar. Diese Erklärung der eigenthümlichen Vertheilung der Temperatur in den oberen Wasserschichten im Sommer an den beiden Seiten unseres Meeres, welche mit derjenigen übereinstimmt, die ich 1876 [1]) gegeben habe, aber damals ohne genaue Temperaturbeobachtungen aus dem Winter zu haben, geht aus den angeführten Beobachtungen von Capt. Bruun

[1]) Capt. Otto; December, also niedriger im Jan., Febr., März. Peterm. Mitth. 1873, Taf. 13.

[1]) Peterm. Mitth. 1876, S. 435.

und von unserer Expedition (Stat. 298) für das kalte Meer, so wie aus den Beobachtungen bei Svolvær und den unserigen im Vestfjord deutlich hervor. Noch überzeugender ist die schöne Reihe von Beobachtungen, welche der Telegrapheninspector Lie bei Lödingen im innersten Theile des Vestfjordes mit dem Umkehrthermometer gemacht hat. Ich gebe das Mittel von vielen Beobachtungen in demselben Monate. Die Minima sind durch ein * bezeichnet, die Maxima *cursiv* gedruckt.

1878	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
0 Faden	4,1°	*6,9°*	*11,4°*	*12,7°*	*10,7°*	9,3°	6,9°	5,0°*
10 „	3,8	6,2	9,5	10,5	10,6	9,5	7,4	5,4
20 „	3,5*	5,4	6,9	8,1	10,5	9,8	7,6	5,7
30 „	3,9	5,2*	5,8*	6,4	9,6	9,9	7,7	5,9
40 „	4,7	5,4	5,9	6,0	8,8	*10,2*	*7,8*	6,4
50 „	5,6	5,7	6,1	6,0*	8,4	10,2	7,5	6,4
70 „	6,2	6,1	6,3	6,2	7,8	8,1	7,1	*6,6*
100 „	*6,4*	6,3	6,6	6,5	6,3*	6,3*	6,4*	6,3

Das Minimum der Temperatur, welches im Mai in 20 Faden liegt, sinkt in den folgenden Monaten immer tiefer herab. Im August befindet es sich in etwa 45 Faden Tiefe. Im September tritt eine wesentliche Änderung ein, warmes Wasser füllt die Schichten von 20 bis 70 Faden, und das Minimum ist am Boden in 100 Faden. Im October haben wir sogar ein absolutes Maximum der Wärme in 55 Faden, das absolute Minimum am Boden. Ebenso im November, in welchem Monate ein allgemeines Herabdrücken der Temperatur sich zeigt. Im December liegt schon das Minimum in der Oberfläche und das Maximum nahe am Boden.

Das Wärmeminimum des Sommers in den Schichten zwischen der Oberfläche und 100 Faden Tiefe ist also ein Rest der Wirkung des Winters der angrenzenden Land- oder Eismassen. Die Wirkung verschwindet im offenen Meere. Die Erscheinung darf also nicht als Beweis eines „Polarstromes" benutzt werden, obgleich sie Gegenden mit kaltem Winter angehört. Sie scheint von grosser räumlicher Ausbreitung zu sein, denn sie zeigt sich da, wo wir wissen dass sowohl Fluth- und Ebbeströmungen als continuirliche Meeresströmungen die Wassermassen stetig versetzen. Gegenden, wo sie nicht beobachtet worden sind, haben wir in Ostfinmarken, im Porsangerfjord, ausserhalb des Laxefjordes und im Tanafjord, so wie in der Skagerak-Rinne. Hierzu kann bemerkt werden, dass wir das sommerliche Minimum im Altenfjord in der Tiefe von 100 Faden fanden, und dass die genannten östlicher liegenden Fjorde nur wenig über 100 Faden tief sind. Im Varangerfjord haben wir unser Minimum wieder. In der Skagerak-Rinne ist die Winterkälte nicht so gross und die Sommerwärme beträchtlich im Vergleich mit den Gegenden im nördlichen Norwegen [1]).

Die Durchschnitte und die Isothermenkarte für 100 Faden zeigen, dass die hier besprochene Wirkung des Winters an den Westküsten in der Tiefe von 100 Faden diese mit einem kälteren Hof umgeben, und dass ausserhalb desselben das Wasser wärmer ist. In 200 Faden Tiefe schliesst sich wieder das wärmste Wasser an die Bank an. Bis zu einer beträchtlichen Tiefe geht also vom Meere ein direct erwärmender Einfluss aus gegen das Land. Beispiele sind die Westküste von Island, die Westküste von Norwegen, die Westküste von Spitzbergen. Die norwegische Rinne, deren Oberflächenwasser dem Einflusse der Winterkälte von dem ganzen südlichen Norwegen unterworfen ist, hält in ihrer Tiefe im Skagerak eine fast constante Temperatur von 5°,6—5°,0, nahe an der Küste bei Udsire 5°,0, ausserhalb des Sognefjords 5°,9, und in 61° 47′ N. Br. (Stat. 11) erreicht die Bodentemperatur ein Maximum von 6°. In 100 Faden Tiefe ist die Temperatur von 7° erst an ihrer Mündung erreicht.

Die hier erörterten Verhältnisse stehen offenbar mit dem Zufrieren des Meeres in engem Zusammenhang. Im Allgemeinen scheint es, dass das Meer im Winter dort nicht gefriert, wo sich im Sommer eine obere Schicht von 100 Faden mit Wärmegraden befindet. Die Nullgrad-Isotherme in der Isothermenkarte für 100 Faden scheint im Grossen und Ganzen auch die winterliche Eisgrenze zu markiren. Diese Regel hat jedoch ihre Ausnahmen. Östlich von Island hält sich das Meer im Winter offen, aber die Nullgradschicht liegt hier auch nahe an der 100-Faden-Schicht. Die Spitzbergen-Gewässer frieren gewiss öfters zu, aber hier sind wir schon im höchsten Norden mit der langen Winternacht, dem continentalartigen Einfluss von Land und Eisfeldern und nahe an dem Ende des warmen Wassers.

Die norwegischen Fjorde an der Westküste sind im Winter offen, selbst in Finmarken. Die Fjorde an der Westküste von Spitzbergen frieren dagegen zu, obgleich sich ein warmes Meer draussen vor ihnen befindet. Die absoluten Temperaturen sind doch ziemlich verschieden. Die niedrigste Temperatur, die wir gefunden haben, betrug im Altenfjord 2°,6, im Porsangerfjord 4°,1, im Tanafjord 2°,8, während an der Südseite des Eisfjordes auf Spitzbergen die Minimumtemperatur bis auf 0°,7 herabging; in der Magdalena-Bai wurden sogar —2°,1 gefunden. An letzterem Orte hatten wir unsere absolut niedrigste Tiefen-Temperatur. Die Bai ist auf allen Seiten von grossen Gletschern umgeben, die in das Wasser hineinragen. Ausserhalb des schneebe-

[1]) Nach einer vom Führer des Dampfers „Hansteen", Lieutenant C. Knap, am 20. Mai 1880 im Skagerak, 5 geogr. Meilen ausserhalb Arendal mit dem Negretti-Zambra'schen Umkehrthermometer genommenen Temperaturreihe fand sich das erste Minimum der Temperatur (+5°,7) in 50 Faden Tiefe. In 60 bis 100 Faden war +6° und am Boden in 348 Faden war die niedrigste Temperatur mit +5°,0. Das erste Minimum schwindet wahrscheinlich im Sommer.

deckten Prince Charles-Foreland und an der Nordseite der Mündung des ein ganz vergletschertes Ufer zeigenden Eisfjordes hat Palander Kältegrade im Sommer als Minimal-Temperatur gefunden. Kein Wunder, dass das warme Wasser ausserhalb der Küste nicht immer im Stande ist, im Winter eine von einem solchen kalten Lande ausgehende, durch Treibeis unterstützte Wirkung zu überwinden, um das Meer offen zu halten.

Die eigenthümliche Temperaturvertheilung, die wir in unserem Nordmeere gefunden haben, bezeichnet offenbar keinen constanten Gleichgewichtszustand, sondern kann allein mittelst Strömungen erhalten werden. Die Gewässer, welche an diesen Strömungen Theil nehmen, stammen aus zwei grossen Quellen, dem Atlantischen Meere, in welchem unser warmes Wasser wurzelt, und den eisbelegten Gegenden, welche die niedrigsten Temperaturen zeigen. Wie die einzelnen Partien dieser Gewässer sich bewegen, davon haben wir noch wenig Kenntniss. Einige Anhaltepunkte für die Beurtheilung der Möglichkeit, den Bewegungen im Meere auf die Spur zu kommen, will ich hier zum Schlusse geben.

Unser Chemiker, Herr H. Tornöe, hat das specifische Gewicht, den Salzgehalt und die Luftmenge des Meerwassers einer scharfen kritischen Untersuchung unterworfen [1]). Von seinen Karten gebe ich hier (Tafel 1) drei wieder. Auf der ersten sieht man die Vertheilung der Salzmenge an der Oberfläche. Die Mitte des Meeres ist am salzigsten, die Küsten und die Regionen des Eises sind salzärmer. Im Süden ist das Meer salzhaltiger ausserhalb der Färö-Shetland-Rinne. Wir sehen hier die Wirkungen der reichlicheren Niederschläge an den Küsten und der sich in das Meer ergiessenden Flüsse, des Schmelzens des Polareises, so wie der grösseren Verdunstung unter südlicheren Breiten. Die zweite Karte zeigt den Salzgehalt des Meerwassers am Boden. Unter der Küste zeigt sich noch die Wirkung des Landes, im offenen Meer, in den grossen Tiefen begegnet uns aber ein eigenthümliches Bild. Auf einer grossen Strecke ist der Salzgehalt über 3,5 Procent, am grössten ist er im Nordosten von der Färö-Shetland-Rinne. Im Westen von Spitzbergen und weiter südlich liegt eine Strecke mit geringerem Salzgehalt. Aber mitten in dieser liegt, zwischen Jan Mayen und Norwegen, inselförmig eine Partie mit salzhaltigerem Wasser (über 3,5 Proc.). In der dritten Karte ist der Stickstoffgehalt des Meerwassers am Boden zur Anschauung gebracht. Nach den Experimenten Tornöe's absorbirt das Meerwasser bei 0° 14,4 Kubikcentimeter Stickstoff pro Liter. Unter niedrigeren Temperaturen absorbirt es mehr, unter höheren weniger. Das Meerwasser nimmt Luft auf, wenn es sich an der Oberfläche befindet. Wir sehen in der Karte eine grosse Strecke, von der Mündung der Färö-Shetland-Rinne ausgehend und nordwärts bis in das Barents-Meer und längs der Westküste Spitzbergens ziehend, in welcher der Stickstoffgehalt geringer ist als 14 cbcm. Westlich von dieser Strecke hat das Tiefenwasser einen grösseren Stickstoffgehalt, entsprechend einer Absorption unter Kältegraden, mit Ausnahme einer inselförmigen Partie zwischen Jan Mayen und Norwegen, wo der Stickstoffgehalt einer Absorption unter Wärmegraden (0° bis 7°) entspricht. Werfen wir jetzt unseren Blick auf die Isothermenkarte für den Meeresboden, so finden wir eine schlagende Übereinstimmung mit den zwei letzten Karten: zwischen Jan Mayen und Norwegen liegt über dem Boden eine Wassermasse, welche eine höhere Temperatur, einen höheren Salzgehalt und einen geringeren Stickstoffgehalt als die Umgebung hat. Diese Wassermasse, deren absolute Temperatur —1°,2 ist, die man also auf den ersten Blick als polar zu erklären geneigt sein möchte, verräth nicht nur durch ihren Luft- und Salzgehalt, wie zuerst von Hrn. Tornöe in seinen obengenannten Abhandlungen hervorgehoben wurde, sondern auch durch ihre relative Temperatur seinen, wenigstens theilweis, atlantischen Ursprung. Betrachten wir die Durchschnitte I und M, so sehen wir die Isothermen, z. B. für 0° und — 1° sich eben über dieser Strecke weit herabsenken. Es liegt der Schluss nahe, dass wir hier *eine herabsteigende Bewegung von atlantischem Wasser* haben, welche bis zum Boden reicht.

Wenn wir von diesem Standpunkte aus eine Vorstellung von den Bewegungen des Wassers suchen, so treten die Analogien mit den bekannten Bewegungen der Atmosphäre stark hervor. In der Atmosphäre bilden die auf- und niedersteigenden Bewegungen die Kerne, um welche die Luftströme sich cyclon-, anticyclon- oder passatförmig gestalten. Dieselben Kräfte sind in beiden Elementen wirksam: durch verschiedene Dichtigkeit hervorgebrachten Druckunterschiede, Ablenkung wegen der Erdrotation, innere Reibung zwischen den Theilen der Flüssigkeit, äussere gegen die Erde. Aber die Unterschiede in den Umständen sind auch beträchtlich. Die Luft bewegt sich als seitlich unbegrenzte Atmosphäre, das Wasser ist von allen Seiten von der Erde eingeschlossen, auf seine Oberfläche wirken die Winde, während die Wirkung der Meeresströme auf die Winde wenig in Betracht kommt. Doch müssen wir auch im Meere an cyclonische und anticyclonische Bewegungsformen denken. Wissen wir ja, dass das warme Wasser vom Atlantischen Ocean den Westküsten entlang heraufzieht und dass das kalte Polarwasser den Ostküsten entlang nach Süden sich bewegt, ein bemerkenswerthes Analogon zu der in Richtung und Temperatur sich contrastirenden Vorder- und Rückseite unserer atmosphärischen Wirbel. Die Isothermen auf unseren täglichen Wetterkarten zeigen in einem solchen Falle eine Zungenform mit spiralförmigen Axenlinien; in den Isothermen des Meeres begegnen wir auch derselben Form.

Die Prüfung dieser Ideen durch eine durchgeführte Untersuchung muss ich mir für die nächste Zukunft vorbehalten. Bevor eine solche gemacht worden ist, erachte ich es für verfrüht, weitere Schlüsse zu versuchen. Ich schliesse daher diese Abhandlung mit den vorläufigen Resultaten, zu denen ich bisher gekommen bin, und deren Veröffentlichung von mehreren Seiten gewünscht worden ist.

[1]) Zwei Abhandlungen über Luftgehalt und Kohlensäuregehalt im Journal für praktische Chemie; eine Abhandlung über den Salzgehalt in den Sitzungsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, mathem.-naturw. Classe, Juni 1880.

Tabelle I. **Lothungen mit zugehörigen Temperaturen in den Jahren 1877 und 1878.**

(In der letzten Spalte bedeutet B. = Baggernetz, S. = Scharrnetz, W. = Wasserschöpfapparat.)

Station No.	Tag. 1877.	Uhr.	N. Breite.	Länge von Greenwich.	Temperatur C. Luft.	Temperatur C. Meeres-Oberfl.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Boden-temp. C.	Art des Bodens.	Anm.
94	Juni 13	4h 30m p.	59° 8'	4° 38' Ö.	10,0°	9,8°	145	265	5,0°	Lehm.	
95	„ 14	8 0 a.	60 43	4 14 „	10,4	9,4	175	320	5,8	Lehm.	
96	„ 16	6 0 a.	66 9	3 0 „	7,5	8,2	805	1472	—1,1	Lehm, oben braun, unten grau.	B. W.
97	„ 16	6 30 p.	66 2	4 21 „	8,3	8,1	683	1249	—1,1	Lehm.	
98	„ 16	10 30 p.	65 56	5 21 „	8,6	9,0	388	710	—1,0	Lehm.	
99	„ 17	2 45 a.	65 52	6 25 „	8,5	8,9	213	390	6,1	Lehm.	
100	„ 17	6 25 a.	65 43	7 29 „	8,7	8,9	194	355	6,0	Lehm.	
101	„ 17	10 0 a.	65 36	8 32 „	8,8	9,4	223	408	6,0	Lehm.	B.
102	„ 17	3 30 p.	65 33	9 10 „	8,5	9,0	211	386	6,2	Weicher Lehm.	
103	„ 17	5 0 p.	65 30	9 37 „	8,4	9,3	193	353	6,4	Lehm.	
104	„ 17	6 15 p.	65 28	9 56 „	8,4	9,1	162	296	6,5	Lehm.	
105	„ 17	7 30 p.	65 26	10 13 „	8,4	8,7	145	265	6,6	Lehm mit viel Sand.	
106	„ 17	8 45 p.	65 24	10 33 „	8,2	9,0	177	324	6,5	Lehm, dunkel grau, mit Glimmersand.	
107	„ 17	10 0 p.	65 21	10 44 „	8,0	9,0	172	315	6,2	Lehm, etwas Sand. Kleine Steine.	
108	„ 18	4 30 a.	66 6	11 1 „	7,3	7,3	127	232	6,0	Sandhaltiger Lehm.	
109	„ 18	7 0 a.	66 10	10 41 „	6,8	8,4	180	329	6,2	Sandh. Lehm.	
110	„ 18	9 0 a.	66 13	10 30 „	6,8	8,4	159	291	6,2	Lehm.	
111	„ 18	10 30 a.	66 15	10 21 „	7,4	8,5	157	287	6,2	Lehm. Etwas Sand.	
112	„ 18	0 15 p.	66 16	10 10 „	7,1	8,3	138	252	6,3	Lehm. Etwas Sand.	
113	„ 18	2 0 p.	66 18	10 0 „	7,0	7,1	123	225	6,2	Lehm. Etwas Sand.	
114	„ 18	3 40 p.	66 19	9 51 „	6,6	7,2	120	219	6,2	Lehm. Etwas Sand.	
115	„ 18	5 0 p.	66 20	9 41 „	6,4	7,1	132	241	6,2	Lehm. Etwas Sand.	
116	„ 18	6 30 p.	66 21	9 30 „	5,8	7,5	121	221	6,2	Sandiger Lehm. Stein.	
117	„ 18	7 45 p.	66 23	9 20 „	6,0	8,0	141	258	6,2	Lehm mit feinem Sand.	
118	„ 18	10 30 p.	66 26	8 59 „	6,0	8,0	141	258	6,2	Sandhaltiger Lehm.	
119	„ 19	0 45 a.	66 28	8 40 „	5,5	8,0	168	307	6,2	Lehm.	
120	„ 19	2 30 a.	66 30	8 20 „	5,3	8,0	190	347	6,2	Lehm.	
121	„ 19	4 25 a.	66 34	7 59 „	5,2	7,0	192	351	4,8	Lehm mit Muscheln.	
122	„ 19	6 30 a.	66 36	7 40 „	5,4	8,1	201	368	4,9	Lehm, etwas Sand.	
123	„ 19	8 30 a.	66 39	7 19 „	5,6	8,1	246	450	5,6	Sandhaltiger Lehm, Stein.	
124	„ 19	10 0 a.	66 41	6 59 „	6,0	8,4	350	640	—0,9	Lehm.	B. S.
125	„ 20	8 0 a.	67 53	5 12 „	4,7	7,0	700	1280	—1,1	Lehm.	
126	„ 20	11 15 a.	67 50	5 33 „	5,2	7,0	730	1335	—1,1	Lehm, braun.	
127	„ 20	1 0 p.	67 47	5 54 „	5,4	7,0	715	1308	—1,1	Lehm.	
128	„ 20	2 40 p.	67 43	6 21 „	5,2	7,0	688	1258	—1,2	Lehm.	
129	„ 20	4 30 p.	67 41	6 42 „	5,9	6,8	709	1296	—1,2	Lehm, braun.	
130	„ 20	6 15 p.	67 38	7 3 „	6,1	6,8	689	1260	—1,1	Lehm.	
131	„ 20	8 0 p.	67 35	7 26 „	6,2	7,8	795	1454	—1,2	Brauner Lehm, sehr weich.	
132	„ 20	10 0 p.	67 33	7 48 „	5,8	8,0	954	1745	—1,2	Lehm, oben braun, weich, unten grau.	
133	„ 20	12 0 p.	67 30	8 10 „	5,1	7,7	890	1628	—1,3	Blaulich-brauner Lehm.	
134	„ 21	1 40 a.	67 29	8 20 „	5,4	6,9	878	1606	—1,2	Lehm.	
135	„ 21	3 0 a.	67 27	8 31 „	5,8	6,4	860	1573	—1,2	Lehm.	
136	„ 21	4 45 a.	67 25	8 47 „	5,9	8,3	610	1116	—1,1	Harter Lehm mit Steinchen.	
137	„ 21	6 0 a.	67 24	8 58 „	6,2	8,2	452	827	—1,0	Lehm, sehr hart.	B. S. W.
138	„ 21	5 30 p.	67 18	9 9 „	7,4	8,2	184	336	6,0	Grober Sand, Stein.	
139	„ 21	6 45 p.	67 14	9 25 „	7,0	8,2	175	320	6,2	Lehm mit Sand und Steinchen.	
140	„ 21	8 30 p.	67 11	9 42 „	5,9	8,2	197	360	6,2	Lehm mit Steinchen.	
141	„ 21	9 40 p.	67 6	9 59 „	5,7	8,2	192	351	6,2	Sandhaltiger Lehm.	
142	„ 21	11 0 p.	67 2	10 17 „	5,7	8,3	178	326	6,2	Lehm mit viel Sand.	
143	„ 22	0 15 a.	66 58	10 33 „	5,5	8,2	189	346	6,2	Sandhaltiger Lehm.	W.
144	„ 22	1 45 a.	66 53	10 50 „	5,8	8,6	183	335	6,2	Lehm mit Sand und Stein.	
145	„ 22	3 0 a.	66 49	11 7 „	6,1	8,0	198	362	5,9	Sandhaltiger Lehm.	
146	„ 22	5 45 a.	66 45	11 22 „	6,7	8,7	180	329	6,2	Lehm mit Sand und Stein.	
147	„ 22	8 30 a.	66 49	12 8 „	7,6	8,5	142	260	6,2	Weicher Lehm mit wenig Sand.	B.
148	„ 22	7 0 p.	67 27	13 25 „	5,3	7,6	150	274	5,0	Fetter Lehm.	
149	„ 23	4 9 a.	67 53	13 58 „	6,4	7,8	135	247		Lehm.	B. S.
150	„ 26	0 20 a.	67 11	13 21 „	8,0	8,2	189	346		Lehm.	
151	„ 26	1 45 a.	67 15	13 4 „	8,0	8,2	127	232		Harter Grund.	
152	„ 26	3 0 a.	67 18	12 46 „	8,0	8,2	125	229		Weicher Lehm.	W.
153	„ 26	4 30 a.	67 22	12 29 „	8,4	7,7	122	223		Sandiger Lehm.	
154	„ 26	6 0 a.	67 26	12 14 „	8,7	7,5	78	143		Harter Grund.	
155	„ 28	5 25 p.	67 35	11 46 „	7,4	8,4	72	132	4,4	Harter Grund.	
156	„ 28	8 10 p.	67 40	11 26 „	6,8	8,8	90	165	4,7	Harter Grund.	
157	„ 28	9 45 p.	67 45	11 7 „	6,5	8,8	106	194	4,8	Harter Grund.	
158	„ 28	11 15 p.	67 49	10 49 „	6,6	8,7	102	187	4,6	Dunkler Lehm, ein wenig Sand.	
159	„ 29	0 45 a.	67 54	10 30 „	6,8	9,0	118	216	4,6	Sand, Steinchen, Lehm, Muscheln.	
160	„ 29	2 15 a.	67 58	10 11 „	7,0	9,0	280	512	5,9	Harter Grund.	
161	„ 29	4 0 a.	68 3	9 53 „	6,9	8,2	592	1083	—1,1	Feiner Sand mit Lehm.	
162	„ 29	8 0 a.	68 23	10 20 „	10,2	8,7	795	1454	—1,2	Brauner Lehm.	W.

Station No.	Tag. 1877.	Uhr.	N. Breite.	Länge von Greenwich.	Temperatur C. Luft.	Temperatur C. Meeres-Oberfl.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Boden-temp. C.	Art des Bodens.	Anm.
163	Juni 29	9h 30m a.	68° 22′	10° 30′ Ö.	10,0°	8,7°	690	1262	—1,2°	Brauner Lehm.	
164	„ 29	10 50 a.	68 21	10 40 „	8,0	9,2	457	836	—0,7	Grauer, sandiger Lehm.	B. S.
165	„ 29	11 0 p.	68 47	10 51 „	8,0	8,2	1470	2688	—1,2	Brauner Lehm.	
166	„ 30	3 30 a.	68 41	11 40 „	8,5	8,1	406	742	0,1	Lehm.	
167	„ 30	5 30 a.	68 38	12 2 „	9,0	8,6	79	144	6,4	Harter Grund.	
168	„ 30	6 25 a.	68 39	11 51 „	9,3	8,6	444	812	2,3	Brauner Lehm.	
169	„ 30	11 37 a.	68 36	12 53 „	9,8	8,4	72	132	5,4	Harter Grund.	
170	„ 30	1 45 p.	68 33	13 18 „	9,5	8,9	67	123	5,2	Harter Grund.	
171	Juli 2	2 45 p.	69 18	14 29 „	11,9	9,0	642	1174	—1,0	Lehm, oben braun, unten grau.	W.
172	„ 2	4 45 p.	69 13	14 47 „	10,8	9,1	81	148	5,3	Harter Grund.	
173	„ 2	5 30 p.	69 14	14 43 „	10,5	9,0	240	439	5,3	Harter Grund.	B.
174	„ 2	6 15 p.	69 16	14 38 „	10,2	8,9	337	616	4,2	Lehm mit Stein.	
175	„ 2	6 50 p.	69 17	14 35 „	10,2	9,0	415	759	3,0	Lehm mit Steinchen.	B.
176	„ 2	11 20 p.	69 18	14 33 „	10,0	8,0	536	980	—0,2	Lehm.	B. S.
177	„ 3	4 30 p.	69 25	13 49 „	11,7	9,8	1443	2639	—1,2	Gelbgrauer Lehm.	B. S.
178	„ 4	5 10 a.	69 29	12 26 „	7,0	8,8	1578	2886	—1,3	Fetter, brauner Lehm.	
179	„ 4	10 30 a.	69 32	11 10 „	7,2	8,8	1607	2939	—1,2	Biloculina-Schlamm.	
180	„ 4	3 0 p.	69 39	9 55 „	7,5	8,0	1594	2915	—1,4	Biloculina-Schlamm.	
181	„ 4	8 0 p.	69 46	8 43 „	8,9	8,9	1595	2917	—1,2	Biloculina-Schlamm.	
182	„ 5	1 0 a.	69 52	7 30 „	8,0	8,5	1684	3080	—1,2	Biloculina-Schlamm.	
183	„ 5	5 30 a.	70 0	6 15 „	8,0	8,6	1710	3127	—1,3	Brauner Biloculina-Schlamm.	B. S.
184	„ 6	10 0 a.	70 4	9 50 „	7,2	7,6	1547	2829	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
185	„ 6	11 0 p.	70 3	13 37 „	7,2	8,8	1485	2716	—1,4	Lehm.	
186	„ 7	2 0 a.	69 56	14 18 „	6,8	8,0	1418	2593	—1,3	Biloculina-Schlamm, Stein.	
187	„ 7	4 35 a.	69 52	14 41 „	6,8	8,5	1335	2441	—1,1	Lehm, oben gelb, unten blau.	W.
188	„ 7	9 15 a.	69 43	15 29 „	8,2	9,0	1185	2167	—1,3	Brauner Lehm.	
189	„ 7	11 0 a.	69 41	15 42 „	8,0	9,6	860	1573	—1,1	Brauner Lehm.	W.
190	„ 7	0 35 p.	69 41	15 51 „	8,2	9,4	870	1591	—1,2	Brauner Lehm mit Sand.	S.
191	„ 7	8 40 p.	69 44	16 26 „	7,2	9,0	249	455	5,2	Muscheln, Stein, Sand.	
192	„ 7	9 45 p.	69 46	16 15 „	7,2	9,2	649	1187	—0,7	Sand und Lehm.	B.
193	„ 8	4 15 a.	69 44	16 54 „	7,2	7,5	46	84	5,5	Harter Grund.	
194	„ 8	5 35 a.	69 43	17 16 „	7,2	8,9	29	53	5,4	Harter Grund.	
195	„ 16	7 30 p.	70 56	18 38 „	7,0	6,0	107	196	5,1	Stein und Lehm.	B.
196	„ 16	11 45 p.	71 2	18 3 „	6,6	7,8	122	223	5,1	Sandhaltiger Lehm.	
197	„ 17	1 50 a.	71 7	17 28 „	6,0	6,2	138	252	5,2	Harter Grund.	
198	„ 17	4 0 a.	71 13	16 52 „	6,0	6,0	226	413	3,8	Harter Grund.	
199	„ 17	6 0 a.	71 19	16 17 „	6,0	8,2	525	960	—0,6	Harter Grund.	
200	„ 17	10 0 a.	71 25	15 41 „	6,8	7,8	620	1134	—1,0	Lehm, oben braun, unten grau.	B. S. W.
201	„ 17	10 30 p.	71 32	15 28 „	5,8	8,0	647	1183	—1,1	Blauer Lehm.	
202	„ 18	1 0 a.	71 32	14 40 „	5,2	7,0	803	1468	—1,1	Lehm.	
203	„ 18	4 0 a.	71 32	13 54 „	5,2	7,2	901	1648	—1,5	Brauner Lehm mit Steinchen.	
204	„ 18	10 30 a.	70 57	13 34 „	6,4	7,8	1266	2315	—1,1	Brauner Biloculina-Schlamm.	
205	„ 18	10 0 p.	70 51	13 3 „	6,0	7,6	1287	2354	—1,2	Biloculina-Schlamm.	B.
206	„ 19	1 15 p.	70 45	14 36 „	7,0	8,2	1248	2282	—1,1	Biloculina-Schlamm.	
207	„ 19	10 0 p.	70 33	15 50 „	6,4	8,0	1111	2032	—1,1	Biloculina-Schlamm.	
208	„ 20	5 30 a.	70 21	16 57 „	8,0	8,0	675	1234	—1,0	Brauner Lehm mit Steinchen.	
209	„ 20	8 45 a.	70 19	17 9 „	8,0	8,0	126	230	5,2	Harter Grund.	
210	„ 20	10 0 a.	70 17	17 20 „	8,2	7,8	137	251	6,0	Harter Grund.	
211	„ 20	11 0 a.	70 15	17 31 „	8,2	7,6	129	236	6,0	Sand und Lehm.	
212	„ 20	Mittag	70 13	17 41 „	8,0	7,2	142	260	5,8	Sand und Lehm.	W.
213	„ 26	2 0 a.	70 23	2 30 „	8,2	8,2	1760	3219	—1,2	Biloculina-Schlamm.	B. W.
214	„ 26	11 30 p.	70 40	0 0 „	8,4	8,0	1750	3200	—1,2	Bilocul.-Schlamm, oben braun, unten blau.	
215	„ 27	7 30 a.	70 53	2 0 W.	8,2	8,0	1665	3045	—1,2	Biloculina-Schlamm.	W.
216	„ 27	3 0 p.	70 58	3 40 „	8,7	8,2	1231	2251	—1,3	Sand mit Lehm.	
217	„ 27	7 0 p.	71 0	5 9 „	5,9	4,6	829	1516	—1,3	Oben sandhaltiger Lehm, unten Lehm.	
218	„ 27	11 0 p.	71 1	6 0 „	4,4	3,6	968	1770	—1,3	Brauner, sandhaltiger Lehm.	
219	„ 28	2 15 a.	71 2	6 51 „	4,3	3,7	796	1456	—1,2	Heller Lehm, sandhaltig.	
220	„ 28	10 0 a.	71 2	7 26 „	4,0	3,0	1275	2332	—1,5	Harter Grund.	
221	„ 28	11 30 a.	71 2	7 35 „	4,2	3,4	1060	1938	—1,3	Harter Grund.	
222	„ 28	1 0 p.	71 2	7 46 „	4,5	3,6	654	1196	—1,0	Harter Grund.	
extra.	„ 28	2 0 p.	71 3	7 54 „	4,6	3,8	144	263		Schwarzer Sand.	
extra.	„ 30	10 0 a.	71 0	8 29 „	3,4	3,6	20	37	1,2	Schwarzer Sand.	
223	August 1	0 15 p.	70 54	8 24 „	4,2	3,5	70	128	—0,6	Schwarzer Sand und Lehm.	B.
224	„ 1	6 0 p.	70 51	8 20 „	4,5	3,4	95	174		Schwarzer Sand und Lehm.	B.
225	„ 2	10 45 a.	70 58	8 4 „	4,6	3,4	195	357		Lehm und Sand.	B.
226	„ 2	2 30 p.	70 59	7 51 „	3,8	3,0	340	622	—0,6	Schwarzer Lehm.	
227	„ 2	5 20 p.	71 13	7 33 „	2,8	2,2	1040	1902	—1,5	Dunkelbrauner Lehm.	
228	„ 2	8 30 p.	71 12	8 9 „	2,9	3,0	933	1706	—1,5	Harter Grund.	
229	„ 2	11 30 p.	71 12	8 55 „	0,6	2,8	732	1339	—1,3	Schwarzbrauner Lehm.	
230	„ 3	1 15 a.	71 17	9 10 „	0,4	2,2	854	1562	—1,3	Graubrauner Lehm.	
231	„ 3	2 45 a.	71 22	9 23 „	0,1	2,0	1032	1887	—1,3	Hellbrauner Lehm.	
232	„ 3	6 30 a.	71 10	8 48 „	1,8	2,8	780	1426	—1,3	Brauner Lehm.	

Station No.	Tag. 1877.	Uhr.	N. Breite.	Länge von Greenwich.	Temperatur C. Luft.	Temperatur C. Meeres-Oberfl.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Boden-temp. C.	Art des Bodens.	Anm.
233	August 3	7h 30m a.	71° 8′	8° 46′ W.	2,2°	2,6°	580	1061	—1,4°	Gelbbrauner Lehm.	
234	„ 3	8 40 a.	71 6	8 38 „	0,8	3,8	259	474	—1,0	Sand und Lehm, schwarz, hart.	
235	„ 3	11 30 a.	71 0	8 55 „	1,4	3,2	98	179	0,0	Harter Grund.	
236	„ 3	Mittag	70 58	9 2 „	1,0	4,2	156	285		Lehm mit schwarzem Sand.	
237	„ 3	4 0 p.	70 41	10 10 „	1,4	3,0	263	481	—0,3	Brauner Lehm, sandhaltig.	B.
238	„ 3	11 0 p.	70 14	10 54 „	1,0	4,0	845	1545	—1,1	Biloculina-Schlamm.	
239	„ 4	6 40 a.	69 36	11 13 „	2,2	4,4	1050	1920	—1,0	Hellbrauner Lehm.	
240	„ 4	1 15 p.	69 2	11 26 „	3,4	4,2	1004	1836	—1,1	Biloculina-Schlamm.	B.
241	„ 5	7 30 p.	68 41	10 54 „	3,8	4,6	1119	2046	—1,4	Biloculina-Schlamm.	
242	„ 6	3 30 a.	68 37	8 40 „	3,4	5,0	1033	1889	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
243	„ 6	0 5 p.	68 33	6 26 „	5,2	7,8	1385	2533	—1,3	Oben Bilocul.-Schlamm, unt. sandh. Lehm.	
244	„ 6	9 0 p.	68 28	4 17 „	5,6	8,0	1951	3568	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
245	„ 7	5 0 a.	68 21	2 5 „	7,0	9,0	2005	3667	—1,4	Lehm.	
246	„ 7	3 0 p.	68 15	0 6 Ö.	9,2	9,2	1592	2911	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
247	„ 7	11 45 p.	68 6	2 24 „	9,9	9,4	1120	2048	—1,2	Gelber Lehm.	W.
248	„ 8	9 0 a.	67 57	4 11 „	10,0	10,2	778	1423	—1,4	Biloculina-Schlamm.	B.
249	„ 9	1 0 a.	68 12	6 35 „	10,8	10,0	1063	1944	—1,3	Gelber Lehm.	
250	„ 9	1 30 p.	68 10	9 20 „	13,6	12,6	1150	2103	—1,4	Lehm, gelb und blau, mit Steinchen.	
251	„ 9	3 45 p.	68 7	9 44 „	13,4	13,2	634	1159	—1,3	Blauer Lehm.	B.
252	„ 11	Vormittag	West-Fjord.								B.
253	„ 15	4 45 p.	Skjärsta-Fjord.		11,8	13,0	263	481	3,2	Graugrüner Lehm.	B.
254	„ 18	2 0 p.	67 27	13 25 „	12,4	10,0	143	262	5,8	Blauer Lehm.	
	1878.										
255	Juni 19	4h 0m p.	68° 12′	15° 40′ Ö.	20,8	10,7	341	624	6,5	Blauer Lehm.	B.
256	„ 21	7 0 a.	70 9	23 4 „	9,8	11,6	225	411	4,0	Grünlicher Lehm.	
257	„ 21	10 15 a.	70 4	23 2 „	10,0	11,6	160	293	3,9	Grünlicher Lehm.	B.
258	„ 21	5 0 p.	70 13	23 3 „	10,4	11,6	230	421		Grünlicher Lehm.	S.
259	„ 24	10 45 a.	70 49	25 59 „	6,5	7,1	80	146	4,1	Harter Grund.	
260	„ 24	0 30 p.	70 55	26 11 „	6,2	7,4	127	232	3,5	Lehm.	B. S.
261	„ 25	6 0 a.	70 48	28 30 „	7,6	7,4	127	232	2,8	Lehm.	B. S.
262	„ 27	9 45 a.	70 36	32 35 „	7,1	5,6	148	271	1,9	Lehm.	B. S.
263	„ 27	5 40 p.	70 45	34 14 „	8,8	6,0	121	221	1,9	Lehm.	
264	„ 27	10 0 p.	70 56	35 37 „	6,6	5,2	86	157	1,9	Weicher Lehm.	
265	„ 28	10 30 p.	71 18	34 49 „	3,7	4,7	105	192	1,9	Harter Lehm.	
266	„ 29	2 7 a.	71 27	35 39 „	3,0	4,6	130	238	0,6	Weicher Lehm.	
267	„ 29	7 30 a.	71 42	37 1 „	4,0	4,1	148	271	—1,4	Lehm, Stein.	B.
268	„ 29	1 25 p.	71 37	36 18 „	4,8	4,4	130	238	—1,0	Lehm und Sand.	
269	„ 29	10 35 p.	72 12	36 40 „	3,2	2,4	138	252	—1,2	Grüngrauer Lehm.	
270	„ 30	9 0 a.	72 28	35 1 „	3,9	3,6	136	249	0,0	Brauner Lehm.	B.
271	„ 30	10 0 p.	72 39	33 50 „	2,4	4,5	160	293	0,7	Grünlicher Lehm.	
272	Juli 1	8 30 a.	73 11	33 3 „	1,9	4,0	113	207	1,5	Sandhaltiger Lehm.	
273	„ 1	5 0 p.	73 25	31 30 „	2,4	4,9	197	360	2,2	Grünlicher Lehm.	B.
274	„ 2	0 40 a.	73 46	31 16 „	1,4	3,7	182	333	0,0	Lehm.	
275	„ 2	6 0 a.	74 8	31 12 „	1,1	2,9	147	269	—0,4	Grünlicher Lehm.	S.
276	„ 2	6 30 p.	74 5	27 39 „	3,0	4,8	220	402	0,9	Graugrüner Lehm.	
277	„ 2	12 0 p.	74 3	25 43 „	3,7	4,2	225	411	1,0	Graugrüner Lehm.	
278	„ 3	5 0 p.	74 2	22 27 „	3,2	4,2	230	421	0,9	Graugrüner Lehm.	
279	„ 3	11 0 p.	74 15	20 48 „	1,8	2,4	79	144	1,0	Stein, Muscheln, Lehm.	
280	„ 4	7 0 p.	74 11	18 51 „	3,6	1,2	35	64	1,1	Harter Grund.	B.
281	„ 5	0 3 a.	74 3	17 18 „	4,6	4,6	115	210	2,2	Harter Grund.	
282	„ 5	5 0 a.	73 54	15 36 „	5,1	7,0	457	836	—0,9	Weicher, grünlicher Lehm.	
283	„ 5	8 30 a.	73 48	14 21 „	5,8	7,2	767	1403	—1,4	Biloculina-Schlamm.	B.
284	„ 6	1 30 a.	73 1	12 58 „	4,9	6,8	800	1463	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
285	„ 6	5 30 a.	73 6	11 56 „	6,0	6,5	1024	1873	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
286	„ 6	1 5 p.	72 57	14 32 „	6,4	7,2	447	817	—0,8	Graugrüner Lehm.	S.
287	„ 6	11 45 p.	72 52	15 19 „	7,6	7,6	249	455	2,9	Grauer Lehm, sandhaltig.	
288	„ 7	7 0 a.	72 46	17 50 „	8,2	7,4	215	393	2,4	Lehm, oben braun, unten blau.	
289	„ 7	0 30 p.	72 42	20 18 „	9,2	7,6	219	400	2,0	Brauner Lehm.	
290	„ 7	3 30 p.	72 27	20 51 „	8,3	7,6	191	349	3,5	Sandhaltiger Lehm.	S.
291	„ 8	0 10 a.	71 54	21 57 „	6,0	7,4	194	355	3,0	Blaugelber Lehm.	
292	„ 8	6 30 a.	71 21	22 59 „	8,9	7,8	216	395	3,7	Graugelber Lehm.	
293	„ 13	6 0 p.	71 7	21 11 „	11,8	9,7	95	174	5,1	Sand und Lehm.	
294	„ 14	Mittag	71 35	15 11 „	8,3	9,1	637	1165	—1,2	Weicher, gelbbrauner Lehm.	
295	„ 14	11 30 p.	71 59	11 40 „	4,8	7,0	1110	2030	—1,3	Biloculina-Schlamm.	S. W.
296	„ 15	7 0 p.	72 16	8 9 „	7,2	6,7	1440	2633	—1,4	Biloculina-Schlamm.	W.
297	„ 16	9 0 a.	72 37	5 12 „	5,1	4,8	1280	2341	—1,4	Gelbbrauner Biloculina-Schlamm.	S. W.
298	„ 17	4 0 a.	72 52	1 51 „	5,0	4,0	1500	2743	—1,5	Brauner Biloculina-Schlamm.	W.
299	„ 17	5 30 p.	73 10	2 14 W.	3,4	3,6	1366	2498	—1,6	Gelbbrauner Biloculina-Schlamm.	
300	„ 17	10 0 p.	73 10	3 22 „	1,6	1,7					
301	„ 18	11 0 a.	74 1	1 20 „	3,2	2,2	1684	3080	—1,6	Graugelber Lehm.	
302	„ 19	7 0 a.	75 16	0 54 „	1,8	3,0	1985	3630	—1,7	Gelbbrauner Lehm, ein wenig.	

Station No.	Tag. 1878.	Uhr.	N. Breite.	Länge von Greenwich.	Temperatur C. Luft.	Temperatur C. Meeres-Oberfl.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Boden-temp. C.	Art des Bodens.	Anm.
303	Juli 19	7^h 0^m p.	75° 12′	3° 2′ Ö.	2,4°	3,3°	1200	2195	—1,6°	Brauner Lehm.	S. W.
304	„ 20	0 30 p.	75 3	4 51 „	5,0	3,6	1735	3173	—1,5	Sandhaltiger Lehm, ein wenig.	W.
305	„ 20	11 30 p.	75 2	7 56 „	4,5	5,3	1590	2908	—1,5	Brauner Biloculina-Schlamm.	
306	„ 21	8 23 a.	75 0	10 27 „	5,9	5,4	1334	2440	—1,3	Gelbbrauner Lehm.	W.
307	„ 21	3 15 p.	74 59	12 10 „	5,6	5,8	1216	2224	—1,4	Biloculina-Schlamm.	
308	„ 21	6 0 p.	74 58	12 43 „	4,8	5,3	1136	2078	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
309	„ 21	9 30 p.	74 57	13 18 „	4,2	5,6	1065	1948	—1,3	Lehm, oben gelb, unten blau.	W.
310	„ 21	11 50 p.	74 56	13 50 „	4,6	5,5	1006	1840	—1,4	Grünlicher Lehm.	W.
311	„ 22	2 40 a.	74 55	14 25 „	4,2	5,8	898	1642	—1,3	Grünlicher Lehm.	
312	„ 22	5 30 a.	74 54	14 53 „	3,8	6,0	658	1203	—1,2	Lehm, braun und grün.	S.
313	„ 22	2 20 p.	74 55	15 49 „	4,0	7,0	204	373	2,4	Grauer Lehm.	
314	„ 22	3 45 p.	74 55	15 21 „	3,0	7,1	509	931	—0,6	Lehm, braun und grau.	
315	„ 22	6 40 p.	74 53	15 55 „	3,4	6,7	180	329	2,5	Harter Lehm und Sand.	S.
316	„ 22	11 0 p.	74 56	16 29 „	3,2	3,6	129	236	1,9	Blauer Lehm.	W.
317	„ 23	0 16 a.	74 56	16 52 „	2,8	3,4	99	181	2,1	Dunkelgrauer Lehm.	
318	„ 23	2 32 a.	74 57	17 39 „	2,6	3,2	55	101	2,1	Dunkelgrüner Lehm und Sand.	
319	„ 23	5 0 a.	74 57	18 22 „	2,2	2,6	45	82	2,2	Harter Grund.	
320	„ 23	7 0 a.	74 57	19 8 „	2,0	0,8	31	57	0,9	Harter Grund.	
321	„ 23	8 30 a.	74 57	19 30 „	1,8	0,5	25	46	0,2	Harter Grund.	
322	„ 23	9 15 a.	74 57	19 52 „	1,5	0,5	21	38	0,2	Harter Grund.	B.
323	„ 30	3 20 p.	72 54	21 51 „	8,0	7,8	223	408	1,5	Braungrauer Lehm.	S. W.
324	„ 31	5 0 a.	73 48	20 48 „	7,6	6,9	233	426	0,9	Grauer Lehm.	
325	„ 31	8 32 a.	74 2	20 30 „	5,7	2,8	90	165	0,9	Dunkelgrüner Lehm.	
326	August 3	7 0 p.	75 32	17 50 „	4,8	4,8	123	225	1,6	Dunkler Lehm.	S. W.
327	„ 4	1 15 a.	75 39	16 33 „	4,4	4,7	188	344	0,7	Grünlicher Lehm.	
328	„ 4	4 10 a.	75 42	15 39 „	4,8	4,7	200	366	—1,3	Grauer Lehm.	
329	„ 4	7 0 a.	75 46	14 45 „	4,6	5,0	199	364	—0,6	Dunkler Lehm.	
330	„ 4	9 30 a.	75 48	13 54 „	4,0	6,7	444	812	0,4	Dunkler Lehm.	
331	„ 4	0 30 p.	75 51	13 5 „	5,2	6,8	795	1454	—1,3	Röthlicher Lehm.	
332	„ 4	6 0 p.	75 56	11 36 „	4,2	5,8	1149	2101	—1,5	Biloculina-Schlamm.	
333	„ 4	11 0 p.	76 6	13 10 „	4,4	5,8	748	1368	—1,3	Biloculina-Schlamm.	S.
334	„ 5	9 0 a.	76 13	14 0 „	4,2	6,0	403	737	1,0	Dunkler Lehm.	
335	„ 5	11 0 a.	76 17	14 39 „	4,2	5,4	179	327	1,0	Brauner, dunkler Lehm.	
336	„ 5	2 10 p.	76 19	15 42 „	2,5	1,2	70	128	0,4	Harter Grund, ein wenig Lehm.	B.
337	„ 5	6 12 p.	76 23	16 43 „	3,0	2,8	20	37	1,4	Harter Grund.	
338	„ 6	6 23 a.	76 19	18 1 „	3,2	3,6	146	267	—1,1	Harter Grund.	B.
339	„ 6	5 0 p.	76 30	15 39 „	2,2	2,6	37	68	0,9	Harter Grund.	W.
340	„ 6	7 30 p.	76 32	14 40 „	2,0	2,8	58	106	0,6	Lehm, harter Grund.	
341	„ 6	9 20 p.	76 32	13 53 „	2,3	4,0	118	216	0,8	Harter Grund.	
342	„ 6	11 0 p.	76 33	13 18 „	2,6	6,2	523	956	—1,0	Dunkelgrauer Lehm.	
343	„ 7	1 30 a.	76 34	12 51 „	2,6	5,8	743	1359	—1,2	Heller Lehm.	S.
344	„ 7	1 0 p.	76 42	11 16 „	4,4	5,2	1017	1860	—1,3	Dunkler Lehm.	
345	„ 7	3 45 p.	76 43	10 9 „	2,1	5,1					W.
346	„ 7	7 30 p.	76 41	9 4 „	3,1	5,0					
347	„ 7	11 0 p.	76 41	7 47 „	4,4	4,4	1429	2613	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
348	„ 8	8 40 a.	76 34	4 52 „	2,0	4,1					
349	„ 8	0 30 p.	76 30	2 57 „	3,0	3,8	1487	2719	—1,5	Biloculina-Schlamm.	W.
350	„ 8	9 25 p.	76 26	0 29 W.	1,0	3,0	1686	3083	—1,5	Braungelber Biloculina-Schlamm.	S. W.
351	„ 10	4 0 a.	77 50	0 9 „	0,1	3,3	1640	2999	—1,5	Biloculina-Schlamm.	
352	„ 10	1 0 p.	77 56	3 29 Ö.	1,9	3,9	1686	3083	—1,5	Biloculina-Schlamm.	W.
353	„ 10	7 30 p.	77 59	5 10 „	2,3	4,4	1333	2438	—1,4	Biloculina-Schlamm, Steinchen.	S.
354	„ 11	4 40 p.	78 1	6 54 „	3,0	4,5	1343	2456	—1,3	Biloculina-Schlamm.	
355	„ 11	10 0 p.	78 0	8 32 „	4,6	4,9	948	1734	—1,3	Lehm.	
356	„ 12	3 45 a.	78 2	10 19 „	4,4	4,4	110	201	2,2	Blaugrüner Lehm.	
357	„ 12	6 33 a.	78 3	11 18 „	5,0	5,0	125	229	1,9	Dunkelgrüner Lehm.	B.
358	„ 12	1 45 p.	78 2	9 46 „	3,1	4,3	93	170	2,6	Lehm, Steinchen.	
359	„ 12	3 30 p.	78 2	9 25 „	3,1	4,3	416	761	0,8	Blaugrauer Lehm.	B.
360	„ 13	10 15 a.	78 47	6 58 „	4,8	4,8	421	770	0,0	Harter Grund.	
361	„ 13	7 20 p.	79 9	5 28 „	4,2	4,2	905	1655	—1,2	Blaugrauer Biloculina-Schlamm.	W.
362	„ 14	8 40 a.	79 59	5 40 „	3,5	5,2	459	839	—1,0	Blaugrauer Lehm.	S. W.
363	„ 14	8 20 p.	80 0	8 15 „	2,9	4,6	260	475	1,1	Blauer Lehm.	S.
364	„ 16	6 40 p.	79 53	10 50 „	2,0	3,0	195	357	2,3	Muscheln.	
365	„ 17	8 40 p.	79 34	11 25 „	2,4	2,9	74	135	—1,8	Dunkelgrauer Lehm.	
366	„ 17	10 0 p.	79 35	11 17 „	2,6	3,7	61	112	—2,1	Dunkelgrauer Lehm.	S.
367	„ 18	9 15 a.	78 44	7 46 „	3,2	4,3	535	978	—0,7	Lehm.	
368	„ 18	11 15 a.	78 43	8 20 „	3,2	4,6	315	576	1,6	Blauer Lehm.	
369	„ 18	0 35 p.	78 42	8 53 „	3,6	4,2	87	159	0,8	Stein und Lehm.	
370	„ 18	1 20 p.	78 43	8 37 „	3,6	4,4	109	199	1,1	Schlamm.	S.
371	„ 19	7 30 a.	78 8	13 51 „	2,3	4,1	197	360	—0,5	Schlamm.	
372	„ 19	9 0 a.	78 9	14 12 „	3,0	4,1	129	236	1,2	Dunkler Lehm.	S.
373	„ 19	11 0 a.	78 10	14 26 „	2,8	4,0	120	219	0,8	Dunkler Lehm.	
374	„ 22	7 40 p.	78 16	15 38 „	3,4	4,7	60	110	0,7	Dunkler Lehm.	S.
375	„ 23—24	Mitternacht	75 30	15 3 „	3,6	4,8	204	373	—0,4	Dunkler Lehm.	

Tabelle II. Tiefentemperaturen, gemessen im Jahre 1876.

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.	Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
9	206	377	5,9°		721	1319	— 0,9°
10	220	402	6,0		1081	1977	— 1,0
11	232	424	6,1	36	148	271	7,9
12	223	408	6,3	37	11	20	10,5
13	228	417	6,1		31	57	8,6
14	226	413	6,1		51	93	8,0
15	221	404	6,1		103	188	7,3
16	221	404	4,6		206	377	3,5
17	288	527	2,4		309	565	0,1
18	10	18	10,2		690	1262	— 1,1
	21	38	9,0	38	204	373	0,7
	31	57	8,6	40	11	20	9,8
	41	75	8,4		21	38	9,0
	51	93	8,2		31	57	8,6
	103	188	6,7		41	75	8,1
	206	377	4,2		51	93	7,9
	309	565	— 0,4		103	188	8,0
	412	753	— 1,0		206	377	1,6
19	125	229	6,7		309	565	0,5
	226	413	6,0		412	753	— 0,2
20	219	400	6,2		515	942	— 0,4
21	188	344	5,8		1029	1882	— 1,0
22	129	236	6,0		1215	2222	— 1,2
24	10	18	7,2	41	697	1275	— 1,0
	21	38	6,7	42	51	93	8,6
	31	57	6,8		57	104	8,6
	41	75	6,7		161	294	6,2
	51	93	6,7		264	483	1,3
	90	165	6,9	43	21	38	10,5
26a	237	433	7,1		51	93	8,5
26b	11	20	10,0		117	214	8,3
	21	38	9,1		220	402	7,8
	31	57	9,0		323	591	8,4
	46	84	8,9		426	779	6,7
	90	165	7,8		529	967	2,9
28	396	724	— 0,5	44	844	1543	2,7
29	396	724	— 0,2	45	21	38	10,7
30	401	733	— 0,4		51	93	10,0
31	417	763	— 0,9		103	188	8,2
32	11	20	11,7		206	377	8,0
	16	29	9,0		309	565	7,1
	21	38	9,8		381	697	4,3
	31	57	9,1	46	257	470	3,9
	46	84	9,0	47	21	38	9,7
	103	188	8,4		51	93	8,4
	206	377	6,8		103	188	7,7
	309	565	5,7		190	347	6,0
	430	786	— 0,6	48	21	38	3,4
33	525	960	— 1,1		51	93	1,3
34	587	1073	— 1,0		103	188	0,5
35	618	1130	— 0,6		206	377	0,3

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.	Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	299	547	— 0,1°	64	58	106	7,7°
49	437	799	— 0,8	65	62	113	7,4
50	571	1044	— 0,9	66	88	161	7,1
51	11	20	8,0	67	119	218	6,9
	21	38	4,3	68	132	241	6,9
	31	57	1,7	69	128	234	7,0
	41	75	0,7	70	130	238	7,0
	51	93	1,1	71	132	241	7,0
	103	188	0,1	72	137	251	6,9
	154	282	0,1	73	133	243	7,0
	206	377	0,1	74	132	241	6,9
	309	565	— 0,5	75	145	265	6,9
	515	942	— 0,6	76	149	272	7,0
	721	1319	— 0,9	77	149	272	6,9
	926	1693	— 1,1	78	155	283	7,0
	1163	2127	— 1,1	79	155	283	6,9
52	11	20	10,3	80	144	263	6,8
	31	57	7,3	81	155	283	6,9
	51	93	6,2	82	175	320	6,9
	103	188	5,7	83	185	338	7,0
	206	377	4,3	84	221	404	6,5
	309	565	1,5	85	303	554	3,9
	412	753	0,0	86	381	697	— 1,0
	515	942	— 0,4	87	11	20	11,1
	1861	3403	— 1,2		21	38	11,1
53	103	188	5,9		31	57	10,7
	206	377	2,1		36	66	9,8
	309	565	0,3		51	93	9,3
	412	753	— 0,2		103	188	7,7
	515	942	— 0,7		206	377	6,8
	1539	2814	— 1,3		309	565	3,2
54	11	20	11,3		355	649	0,0
	21	38	11,0		412	753	— 0,8
	31	57	8,5		498	911	— 1,1
	41	75	7,9	88	355	649	2,7
	51	93	7,6	89	190	347	6,7
	103	188	7,5	90	205	375	6,6
	206	377	5,6	91	190	347	7,2
	309	565	1,3	92	51	93	10,9
	412	753	— 0,7		103	188	8,6
	515	942	— 1,0		155	283	7,5
	601	1099	— 1,2		178	326	7,2
55	93	170	7,2	93	11	20	12,1
56	178	326	7,2		21	38	10,9
57	161	294	7,0		31	57	9,5
58	221	404	6,9		41	75	7,4
59	167	305	6,9		51	93	7,0
60	118	216	7,0		72	132	6,5
61	118	216	7,0		103	188	6,7
62	108	198	7,0		155	283	6,3
63	93	170	7,0		158	289	6,4

Tabelle III. Temperaturreihen, gemessen in den Jahren 1877 und 1878.

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.	Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
94	10	18	7,2°		100	183	5,9°
	15	27	6,6		200	366	5,7
	20	37	4,8		300	549	4,8
	30	55	4,8		400	732	1,6
	40	73	4,9		500	914	— 0,1
	50	91	4,9		805	1472	— 1,1
	100	183	5,0	107	10	18	7,9
	140	256	5,0		30	55	5,3
95	20	37	8,6		50	91	6,1
	50	91	5,6		100	183	6,1
	100	183	5,9		172	315	6,2
	175	320	5,8	109	20	37	7,4
96	50	91	6,6		40	73	6,7

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.	Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	180	329	6,2°	137	50	91	7,6°
124	20	37	7,9		100	183	6,9
	50	91	7,6		200	366	6,0
	100	183	7,3		300	549	5,2
	200	366	6,5		400	732	— 1,0
	300	549	2,9		452	827	— 1,0
	350	640	— 0,9	145	10	18	8,4
125	100	183	5,6		30	55	7,0
	200	366	4,8		50	91	6,5
	300	549	2,9		100	183	6,4
	400	732	0,1		150	274	6,3
	500	914	— 0,8		198	362	5,9
	700	1280	— 1,1	148	10	18	6,8

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	20	37	4,7°
	30	55	4,2
	40	73	4,0
	50	91	3,9
	60	110	3,8
	70	128	3,9
	80	146	4,0
	100	183	4,3
	120	219	4,6
	140	256	5,0
155	10	18	7,7
	20	37	5,3
	30	55	4,9
	40	73	4,4
	50	91	4,4
	63	115	4,5
161	50	91	7,1
	100	183	6,2
	200	366	5,3
	300	549	3,5
	400	732	—0,5
	500	914	—1,1
	592	1083	—1,1
168	50	91	6,7
	100	183	6,5
	200	366	5,4
	300	549	3,6
	400	732	2,3
	444	812	2,3
172	20	37	5,2
	50	91	5,2
	81	148	5,3
176	50	91	5,9
	100	183	6,1
	200	366	5,7
	300	549	4,4
	400	732	3,6
	536	980	—0,2
183	20	37	6,3
	50	91	5,3
	100	183	4,8
	150	274	4,2
	200	366	4,0
	300	549	3,4
	400	732	2,7
	500	914	1,2
	600	1097	0,0
	800	1463	—0,8
	1000	1829	—1,0
	1200	2195	—1,1
	1400	2560	—1,2
	1710	3127	—1,3
184	100	183	3,9
	200	366	3,4
	400	732	2,6
	500	914	1,5
	600	1097	0,0
	1547	2829	—1,3
199	20	37	6,5
	50	91	6,0
	100	183	5,3
	200	366	3,9
	300	549	2,9
	400	732	1,9
	525	960	—0,6
206	100	183	4,4
	300	549	3,1
	500	914	0,7
	700	1280	—0,7
	948	1734	—1,0
	1248	2282	—1,1
211	20	37	6,9

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	50	91	5,8°
	100	183	5,8
	129	236	6,0
213	20	37	7,8
	50	91	5,5
	100	183	4,8
	150	274	4,2
	200	366	3,7
	300	549	3,5
	400	732	3,0
	500	914	2,1
	600	1097	0,6
	700	1280	—0,2
	1760	3219	—1,2
215	20	37	6,5
	50	91	4,5
	100	183	3,6
	200	366	2,8
	300	549	2,1
	400	732	0,9
	500	914	—0,2
	600	1097	—0,4
	700	1280	—0,6
	1665	3045	—1,2
217	5	9	4,8
	10	18	3,8
	15	27	1,0
	20	37	—0,5
	25	46	—1,3
	30	55	—1,8
	50	91	—1,8
	80	146	—1,4
	100	183	—1,1
	200	366	—1,1
	300	549	—1,3
	400	732	—1,1
	500	914	—1,3
	629	1150	—1,2
	829	1516	—1,3
218	5	9	3,2
	10	18	1,5
	15	27	0,8
	20	37	1,0
	25	46	0,0
	30	55	—0,9
	968	1770	—1,3
219	5	9	3,7
	10	18	1,1
	15	27	—0,5
	20	37	—1,1
	25	46	—1,2
	796	1456	—1,2
221	10	18	2,9
	20	37	0,4
	30	55	—0,7
	40	73	—0,5
	50	91	—0,7
	70	128	—0,6
	1060	1938	—1,3
Extra.	5	9	3,2
	10	18	2,2
	15	27	2,0
	20	37	1,2
223	10	18	3,0
	20	37	0,3
	30	55	—0,7
	40	73	—0,6
	50	91	—0,7
	70	128	—0,6
226	330	603	—0,4
	340	622	—0,6
227	30	55	—1,0

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	1040	1902	—1,5°
231	10	18	1,2
	14	26	—0,1
	20	37	—0,7
	30	55	—1,3
	40	73	—1,5
	50	91	—1,4
	1032	1887	—1,3
237	10	18	2,7
	20	37	1,5
	30	55	0,1
	40	73	—0,7
	50	91	—0,5
	263	481	—0,3
238	10	18	3,6
	20	37	1,7
	30	55	0,7
	40	73	0,4
	50	91	0,4
	60	110	0,2
	70	128	0,5
	80	146	0,4
	100	183	0,3
	150	274	0,3
	200	366	0,3
	250	457	0,0
	300	549	—0,2
	845	1545	—1,1
240	10	18	2,9
	20	37	0,1
	30	55	—0,2
	50	91	—0,7
	60	110	—0,6
	70	128	—0,5
	80	146	—0,5
	90	165	—0,5
	100	183	—0,5
	200	366	—0,5
	300	549	—0,5
	400	732	—0,6
	500	914	—0,9
	1004	1836	—1,1
242	20	37	3,5
	50	91	1,9
	100	183	0,9
	200	366	0,5
	300	549	0,0
	400	732	—0,3
	500	914	—0,7
	1033	1889	—1,3
243	15	27	7,0
	40	73	3,8
	100	183	2,9
	200	366	2,3
	300	549	0,6
	400	732	0,1
	500	914	—0,4
	1185	2167	—1,2
	1385	2533	—1,3
245	10	18	8,3
	20	37	7,5
	50	91	5,8
	70	128	5,4
	100	183	4,8
	150	274	3,7
	200	366	2,7
	300	549	1,1
	400	732	—0,1
	500	914	—0,2
	600	1097	—0,7
	2005	3667	—1,4
247	50	91	6,2

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	100	183	5,3°
	200	366	3,7
	300	549	2,3
	400	732	0,2
	500	914	—0,4
	1120	2048	—1,2
253	10	18	8,7
	20	37	7,8
	30	55	7,5
	40	73	6,7
	50	91	5,7
	60	110	5,0
	70	128	4,0
	80	146	3,2
	90	165	3,1
	100	183	3,0
	110	201	3,2
	120	219	3,1
	130	238	3,3
	250	457	3,4
	270	494	3,2
254	10	18	9,1
	20	37	7,2
	30	55	6,1
	40	73	5,4
	50	91	5,1
	60	110	4,5
	70	128	4,8
	100	183	5,1
	140	256	5,8
255	10	18	8,0
	20	37	5,7
	40	73	4,4
	60	110	5,1
	80	146	5,8
	100	183	5,9
	200	366	6,4
	300	549	6,5
	341	624	6,5
256	10	18	7,4
	20	37	5,5
	40	73	4,9
	60	110	3,7
	80	146	2,9
	100	183	2,6
	110	201	2,8
	120	219	3,7
	150	274	4,0
	225	411	4,0
259	20	37	5,4
	40	73	4,9
	50	91	5,0
	60	110	4,9
	80	146	4,1
261	10	18	6,3
	20	37	4,8
	40	73	4,0
	60	110	3,7
	80	146	3,4
	100	183	2,9
	127	232	2,8
262	20	37	5,4
	40	73	3,6
	80	146	2,4
	120	219	2,0
	148	271	1,9
266	20	37	4,1
	40	73	3,7
	60	110	2,8
	80	146	2,4
	100	183	0,7
	130	238	0,6

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
267	10	18	4,1°
	20	37	4,1
	40	73	2,6
	60	110	1,5
	70	128	0,5
	80	146	—0,5
	100	183	—0,7
	120	219	—1,3
	148	271	—1,4
268	20	37	4,1
	40	73	2,9
	60	110	2,6
	77	141	3,2
	80	146	1,6
	100	183	0,4
	130	238	—1,0
269	20	37	1,8
	40	73	—0,6
	138	252	—1,2
270	20	37	3,8
	40	73	2,6
	60	110	1,7
	80	146	1,0
	100	183	0,6
	136	249	0,0
272	20	37	3,9
	40	73	2,9
	60	110	2,7
	80	146	2,6
	100	183	1,7
	113	207	1,5
273	20	37	4,7
	50	91	4,0
	70	128	3,5
	100	183	3,1
	130	238	2,9
	160	293	2,7
	197	360	2,2
274	10	18	3,7
	20	37	3,5
	50	91	3,2
	80	146	3,0
	100	183	2,9
	120	219	2,7
	150	274	1,8
	182	333	0,0
275	20	37	2,8
	40	73	2,7
	60	110	2,6
	80	146	2,4
	100	183	2,1
	120	219	1,0
	147	269	—0,4
281	20	37	3,6
	40	73	2,6
	60	110	2,6
	80	146	2,2
	115	210	2,2
283	10	18	6,1
	30	55	5,2
	50	91	4,7
	70	128	4,5
	100	183	4,0
	150	274	3,1
	200	366	2,8
	250	457	2,4
	300	549	1,9
	350	640	1,4
	400	732	0,9
	500	914	—0,5
	600	1097	—1,1
	767	1403	—1,4

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
291	20	37	5,9°
	40	73	5,0
	70	128	4,5
	100	183	4,2
	150	274	3,7
	194	355	3,0
293	10	18	8,1
	20	37	7,2
	40	73	6,0
	60	110	5,7
	80	146	5,4
	95	174	5,1
295	20	37	6,2
	50	91	3,9
	100	183	3,2
	200	366	2,6
	300	549	2,0
	400	732	1,3
	500	914	—0,1
	600	1097	—0,8
	1110	2030	—1,3
296	20	37	5,1
	50	91	3,6
	100	183	3,1
	200	366	2,6
	300	549	2,1
	400	732	1,2
	500	914	—0,1
	600	1097	—0,5
	1440	2633	—1,4
297	10	18	4,2
	20	37	0,6
	30	55	—0,2
	50	91	—0,8
	70	128	—0,8
	90	165	—0,3
	100	183	—0,2
	200	366	—0,2
	300	549	—0,4
	400	732	—0,7
	500	914	—1,1
	1280	2341	—1,4
298	10	18	3,9
	20	37	2,3
	30	55	—0,1
	40	73	—0,8
	50	91	—1,2
	60	110	—1,1
	80	146	—0,4
	100	183	0,0
	120	219	0,0
	150	274	—0,2
	200	366	—0,5
	400	732	—1,0
	1500	2743	—1,5
300	10	18	—0,1
	20	37	—0,7
	30	55	—1,0
	40	73	—1,6
	50	91	—1,5
	100	183	—0,2
302	10	18	3,0
	20	37	0,0
	30	55	—1,0
	40	73	—1,1
	50	91	—1,0
	100	183	—1,3
	200	366	—1,4
	1985	3630	—1,7
303	10	18	2,9
	20	37	1,1
	30	55	—0,5

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	40	73	—1,0°
	50	91	—1,0
	100	183	—1,1
	500	914	—1,3
	1200	2195	—1,6
304	10	18	1,8
	20	37	—0,9
	30	55	—0,9
	40	73	—0,4
	50	91	—0,5
	100	183	—0,3
	200	366	—0,6
	300	549	—0,8
	1435	2624	—1,6
	1735	3173	—1,5
305	10	18	5,1
	20	37	3,6
	40	73	2,6
	50	91	1,3
	70	128	1,3
	100	183	0,9
	200	366	0,5
	250	457	0,3
	300	549	0,3
	350	640	—0,1
	400	732	—0,3
	1590	2908	—1,5
306	20	37	3,5
	50	91	2,7
	100	183	2,2
	200	366	1,6
	300	549	1,1
	400	732	0,7
	500	914	—0,2
	1334	2440	—1,3
307	1016	1858	—1,1
	1216	2224	—1,4
308	100	183	2,7
	200	366	1,8
	300	549	1,1
	400	732	1,1
	500	914	0,6
	600	1097	—0,3
	836	1529	—1,0
	1136	2078	—1,3
314	20	37	6,2
	50	91	5,0
	100	183	4,0
	200	366	2,6
	300	549	2,0
	400	732	0,8
	509	931	—0,6
323	20	37	6,5
	50	91	5,2
	100	183	3,9
	150	274	2,3
	200	366	2,0
	223	408	1,5
324	20	37	5,3
	50	91	3,2
	100	183	2,5
	150	274	2,0
	233	426	0,9
325	50	91	0,8
	90	165	0,9
326	20	37	3,0
	50	91	1,8
	123	225	1,6
330	20	37	6,7
	50	91	5,2
	100	183	4,3
	200	366	2,4

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	300	549	1,5°
	400	732	1,4
	444	812	0,4
331	100	183	3,7
	400	732	0,8
	595	1088	—1,0
	795	1454	—1,3
332	10	18	5,8
	1149	2101	—1,5
335	20	37	5,6
	40	73	5,3
	60	110	4,8
	80	146	4,6
	100	183	4,1
	150	274	2,8
	179	327	1,3
338	20	37	1,7
	40	73	2,7
	60	110	2,0
	80	146	2,6
	100	183	2,1
	120	219	—0,1
	130	238	—1,0
	146	267	—1,1
342	20	37	6,0
	50	91	4,5
	100	183	3,9
	200	366	2,7
	300	549	1,9
	400	732	1,0
	500	914	—0,6
	523	956	—1,0
345	20	37	2,8
	50	91	2,0
	100	183	1,6
	200	366	1,2
	300	549	1,0
	400	732	0,6
	500	914	—0,4
346	20	37	2,8
	50	91	2,6
	100	183	1,9
347	100	183	1,6
	200	366	1,3
	300	549	0,9
	400	732	0,7
	500	914	—0,2
	1429	2613	—1,3
348	10	18	4,1
	20	37	1,2
	40	73	—1,3
	60	110	—1,2
	80	146	—0,6
	100	183	—0,6
350	10	18	3,1
	20	37	—0,7
	40	73	—1,4
	60	110	—0,9
	80	146	—0,4
	100	183	—0,6
	200	366	—0,7
	300	549	—1,1
	1385	2533	—1,5
	1686	3083	—1,5
351	10	18	2,4
	20	37	0,0
	40	73	—0,2
	60	110	0,2
	80	146	0,2
	100	183	0,1
	200	366	—0,1
	1640	2999	—1,5

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.	Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
352	10	18	2,3°		400	732	—0,5°
	20	37	0,4		500	914	—0,9
	40	73	—0,5		1343	2456	—1,3
	60	110	0,0	355	20	37	2,9
	80	146	—0,2		50	91	2,0
	100	183	0,0		100	183	1,7
	200	366	—0,4		200	366	1,0
	300	549	—0,8		300	549	0,9
	1686	3083	—1,5		400	732	0,6
353	10	18	3,1		500	914	—0,1
	20	37	1,3		600	1097	—0,7
	40	73	1,2		948	1734	—1,3
	60	110	1,3	356	20	37	2,0
	80	146	1,1		40	73	1,3
	100	183	1,0		60	110	1,8
	200	366	0,7		80	146	1,8
	300	549	0,5		90	165	1,2
	400	732	—0,2		100	183	1,9
	1333	2438	—1,4		110	201	2,2
354	20	37	1,9	357	20	37	1,2
	50	91	1,2		40	73	1,4
	100	183	0,6		60	110	1,0
	200	366	0,6		80	146	1,4
	300	549	0,0		90	165	1,2

Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.	Station No.	Tiefe. Engl. Faden.	Tiefe. Meter.	Temp. C.
	100	183	1,5°		200	366	2,0°
	125	229	1,9		260	475	1,1
361	20	37	3,2	364	20	37	3,3
	50	91	2,5		50	91	3,4
	100	183	2,0		100	183	2,5
	200	366	2,0		150	274	2,3
	300	549	0,7		195	357	2,3
	400	732	—0,1	370	20	37	0,2
	500	914	—0,6		50	91	1,9
	905	1655	—1,2		109	199	1,1
362	20	37	4,6	373	10	18	3,1
	40	73	4,1		20	37	1,5
	60	110	3,0		40	73	0,8
	80	146	2,6		60	110	1,5
	100	183	2,6		80	146	1,5
	150	274	2,2		100	183	0,6
	200	366	1,6		120	219	0,8
	300	549	0,9	375	10	18	5,3
	400	732	—0,1		20	37	4,6
	459	839	—1,0		50	91	4,1
363	20	37	4,3		100	183	3,3
	50	91	3,4		130	238	2,8
	100	183	3,0		170	311	2,4
	150	274	2,4		204	373	—0,4

Druck der Engelhard-Reyher'schen Hofbuchdruckerei in Gotha.

DIE TIEFENVERHÄLTNISSE DES EUROPÄISCHEN NORDMEERES

nach den Beobachtungen der

NORWEGISCHEN NORDMEER-EXPEDITION

1876, 1877 u. 1878,

sowie der

Schwedischen Polar-Expeditionen 1868 & 1873, der **Deutschen** Polar-Expeditionen 1868 & 1870, der **Dänischen** Island-Expeditionen 1877, 78 & 79; der **Britischen** Expeditionen 1860, 1869 & 1876, der **Norwegischen** Küstenvermessungen bis 1879, d. **Holländischen** Polar-Expⁿ 1878 und der Österreichisch-Ungarischen Polar-Expedition 1871–1874

bearbeitet und gezeichnet von H. Mohn.

1879.

Maafsstab 1: 7.000.000.

Englische Seemeilen (60 = 1°)

Kilometer (111,3 = 1°)

Erklärung der Tiefenlinien: Engl. Faden = 6 Engl. Fuss, od. 1,828 Meter

Engl. Faden			Meter		
Küstenlinie					
0 bis	100	Engl. Faden	0 bis	182,9	Meter
100 „	200	„	„ = 182,9 „	365,7	„
200 „	300	„	„ = 365,7 „	548,6	„
300 „	400	„	„ = 548,6 „	731,5	„
400 „	500	„	„ = 731,5 „	914,4	„
500 „	600	„	„ = 914,4 „	1097,3	„
600 „	700	„	„ = 1097,3 „	1280,1	„
700 „	800	„	„ = 1280,1 „	1463,0	„
800 „	900	„	„ = 1463,0 „	1645,9	„
900 „	1000	„	„ = 1645,9 „	1828,8	„
1000 „	1100	„	„ = 1828,8 „	2011,7	„
1100 „	1200	„	„ = 2011,7 „	2194,5	„
1200 „	1300	„	„ = 2194,5 „	2377,4	„
1300 „	1400	„	„ = 2377,4 „	2560,3	„
1400 „	1500	„	„ = 2560,3 „	2743,2	„
1500 „	1600	„	„ = 2743,2 „	2926,0	„
1600 „	1700	„	„ = 2926,0 „	3108,9	„
1700 „	1800	„	„ = 3108,9 „	3291,8	„
1800 „	1900	„	„ 3291,8 „	3474,7	„
1900 „	2000	„	„ 3474,7 „	3657,5	„
2000 „	2500	„	„ 3657,5 „	4571,9	„
unter	2500	„	„ unter	4571,9	„

Zahlen wie 1985 sind gelothet von der Norweg. Expedition
„ „ 2650 „ „ von anderen Expeditionen.

Gesichtet von Kapitän Mourier im Dän. Kriegschiff „Ingolf" 6 bis 10 Juli 1879. 2385 m

Nord Ostland
König Karl's Land
SPITZBERGEN
Barents I.
Edge I.
Bären I.
Jan Mayen
ISLAND
Reykjavik
Langanes
Färöer
Thorshavn
Shetland Iᵉ
NORWEGEN
Lofoten
Alten
Namsos
Christiansund
Bergen
Nördlicher Polarkreis
Meridian 0 v. Greenwich
DURCHSCHNITT A
DURCHSCHNITT B
DURCHSCHNITT C
DURCHSCHNITT D
DURCHSCHNITT E
DURCHSCHNITT F
DURCHSCHNITT G
DURCHSCHNITT H
DURCHSCHNITT I
DURCHSCHNITT K
DURCHSCHNITT L
DURCHSCHNITT M

SALZGEHALT DER MEERESOBERFLÄCHE nach H. Tornöe.

Maassstab 1: 40.000.000

Spitzbergen
Grönland
Bären I.
Jan Mayen
Nördlicher Polarkreis
Island
Fär-Öer
Shetland Iᵉ
Norwegen

STICKSTOFFGEHALT DES WASSERS AM BODEN DES MEERES nach H. Tornöe.

Spitzbergen
Grönland
Bären I.
Jan Mayen
Nördlicher Polarkreis
Island
Fär-Öer
Shetland Iᵉ

SALZGEHALT AM MEERESBODEN nach H. Tornöe.

Spitzbergen
Grönland
Bären I.
Jan Mayen
Nördlicher Polarkreis
Island
Fär-Öer
Shetland Iᵉ

Red. v. B. Hassenstein. – autogr. v. G. Breithaupt.

GOTHA: JUSTUS PERTHES.
1880.

Druck v. C. Hellfarth in Gotha.

Petermann's Geographische Mittheilungen

Ergänzungsheft. № 63, Tafel 2.

DIE TIEFSEE-TEMPERATUREN DES EUROPÄISCHEN NORDMEERES.

Zusammengestellt von H. Mohn.

ISOTHERMEN DER MEERES-OBERFLÄCHE, JULI & AUGUST.

Grönland
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Bären I.
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.

ISOTHERMEN FÜR 100 FADEN TIEFE.

Grönland
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Bären I.
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.

ISOTHERMEN FÜR 200 FADEN TIEFE.

Grönland
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Bären I.
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.

ISOTHERMEN FÜR 300 FADEN TIEFE.

Grönland
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Bären I.
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.

ISOTHERMEN FÜR 400 FADEN TIEFE.

Grönland
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Bären I.
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.
Meridian 0 v. Greenwich

ISOTHERMEN FÜR 500 FADEN TIEFE.

Grönland
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Bären I.
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.
Meridian 0 v. Greenwich

ISOTHERMEN FÜR 600 FADEN TIEFE.

Grönland
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Bären I.
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.
Meridian 0 v. Greenwich

ISOTHERMEN DES MEERESBODENS.

Maafsstab 1:25.000.000
Kilometer
Nautische M. (60 = 1°)
Isothermen von 1 zu 1° Celsius:
Über + 14°
14°
13°
12°
11°
10°
9°
8°
7°
6°
5°
4°
3°
2°
+1°
0°
−1°
Unter −1°

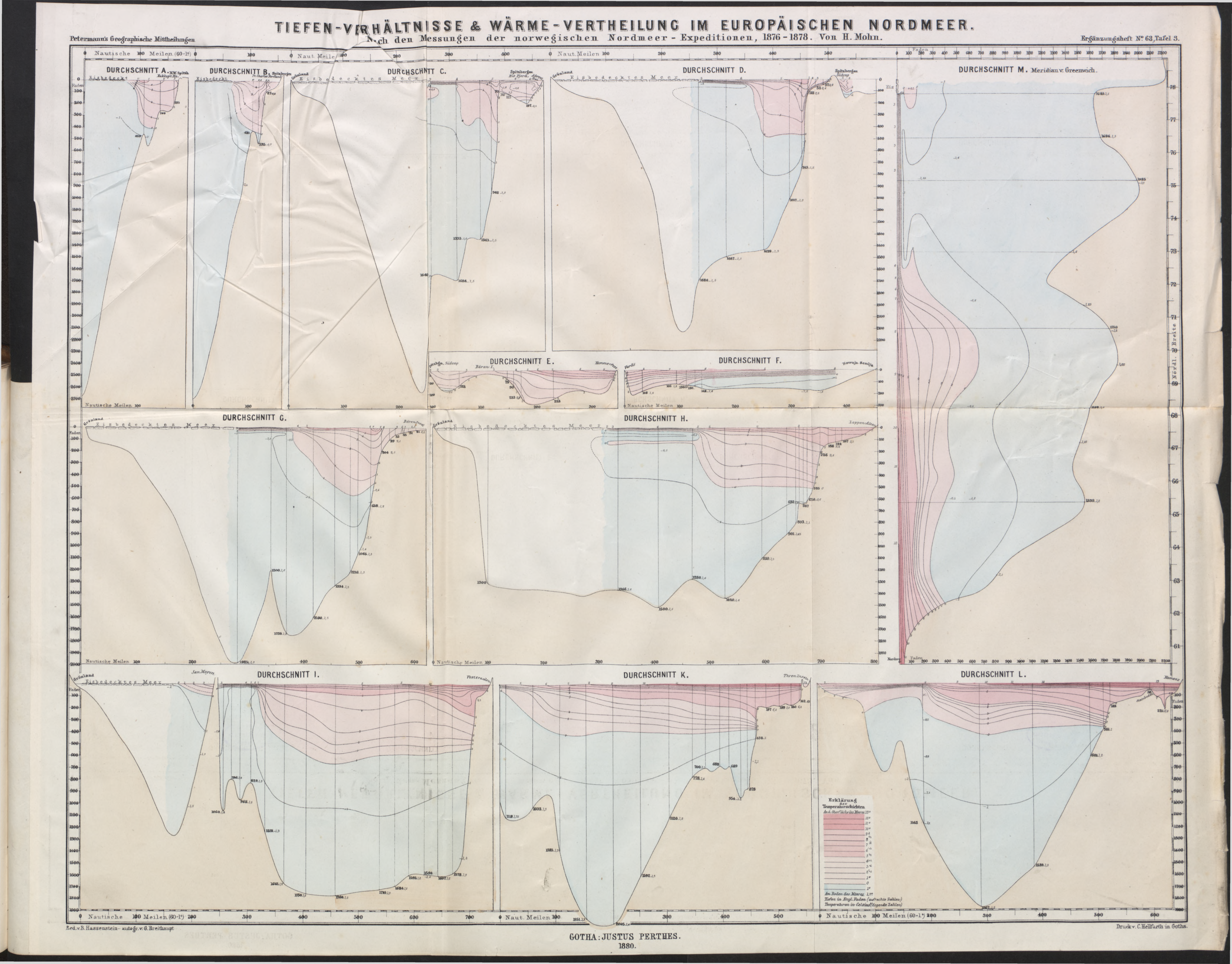
Spitzbergen
Nowaja-Semlja
Jan Mayen
Kola
Island
Für-Öer
Shetland I.
Meridian 0 v. Greenwich

Red. v. B. Hassenstein. - autogr. v. C. Peip.

Druck v. C. Hellfarth in Gotha.

GOTHA: JUSTUS PERTHES.

1880.


TIEFEN-VERHÄLTNISSE & WÄRME-VERTHEILUNG IM EUROPÄISCHEN NORDMEER.
Nach den Messungen der norwegischen Nordmeer-Expeditionen, 1876-1878. Von H. Mohn.
Petermann's Geographische Mittheilungen
Ergänzungsheft No 63, Tafel 3.
DURCHSCHNITT A.
DURCHSCHNITT B.
DURCHSCHNITT C.
DURCHSCHNITT D.
DURCHSCHNITT E.
DURCHSCHNITT F.
DURCHSCHNITT G.
DURCHSCHNITT H.
DURCHSCHNITT I.
DURCHSCHNITT K.
DURCHSCHNITT L.
DURCHSCHNITT M. Meridian v. Greenwich.
Grönland
Eisbedeckten Meer
Spitzbergen
Jan Mayen
Nautische Meilen (60-1°)
Nördl. Breite
Erklärung der Temperaturschichten
Am Boden des Meeres
Tiefen in Engl. Faden (aufrechte Zahlen)
Temperaturen in Celsius (liegende Zahlen)
Red. v. B. Hassenstein - autogr. v. G. Breithaupt
Druck v. C. Hellfarth in Gotha.
GOTHA: JUSTUS PERTHES.
1880.

